



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

USO CLÍNICO DE PRUEBAS COMPLEMENTARIAS EN SALUD VISUAL. RECOPIACIÓN DE CASOS (II)

DANIEL FERNÁNDEZ LÓPEZ

ROSA BORRÀS GARCÍA
MARIA ELVIRA PERIS MARCH

Terrassa, a 15 Enero de 2018

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa

© Universitat Politècnica de Catalunya, año 2018. Todos los derechos reservados.



USO CLÍNICO DE LAS PRUEBAS COMPLEMENTARIAS DE SALUD VISUAL. RECOPIACIÓN DE CASOS (II)

RESUMEN

Uno de los objetivos principales para los ópticos-optometristas es poder, como profesionales de la visión, ofrecer un elemento sanitario, como son las gafas, las lentes de contacto o la terapia visual, adecuado a cada paciente para poder solucionar su problema visual. El actual modelo sanitario, basado en la relación interprofesional entre uno o más sectores de la sanidad, permite y en parte obliga al óptico y optometrista a no solo basar la visita de sus pacientes a un nivel de compensación de una deficiencia visual, sino a resolver u orientar sobre dichas deficiencias cuando la causa de estas no es simplemente refractiva.

En este trabajo nos centraremos en aquellas situaciones donde con una compensación del déficit visual no se resuelve el problema del paciente y es necesario pasar a una segunda fase donde el óptico y optometrista realiza una serie de pruebas complementarias de salud visual para hallar el problema.

Primero veremos una pequeña explicación de las diferentes pruebas complementarias, en donde nos centraremos en la retinografía y la tomografía de coherencia óptica, con una explicación de cada una de ellas.

Seguidamente se presenta una serie de casos reales que versan sobre distintas condiciones visuales de pacientes que asisten a consulta, normalmente con baja sintomatología, en los que no ha sido posible solucionar su problema visual mediante la prescripción de gafas si no que en cada uno de los casos el profesional de la visión ha necesitado de la ayuda de las pruebas complementarias para poder evaluar el polo posterior de ojo, con tal de ofrecer un diagnóstico más acotado y poder actuar en consecuencia. En cada caso se encuentra una breve explicación de la patología encontrada.

Finalmente encontraremos una conclusión con la experiencia obtenida en este trabajo.

RESUMEN

Un dels objectius principals per als òptics-optometristes es poder, com a professionals de la visió, oferir un element sanitari, com son los ulleres, les lents de contacte o la teràpia visual, adequat a cada pacient per poder solucionar el seu problema visual. L'actual model sanitari, basat en la relació interprofessional entre un o més sectors de la sanitat, permet i en part obliga al òptic-optometrista a no sols basar la visita dels seus pacients a un novell de compensació d'una deficiència visual, sinó a resoldre u orientar sobre aquestes deficiències quan la causa no es simplement refractiva.

En aquest treball ens centrarem en aquelles situacions on con una compensació del dèficit visual no resol el problema del pacient i es necessari passar a una sego fase on el òptic-optometrista realitza una sèrie de proves complementaries de salt visual per trobar el problema.

Primer veurem un petita explicació de les diferents probes complementaries, on ens centrarem en la retinografia i la tomografia de coherència òptica, amb una explicació de l'ús cadascuna de elles.

Seguidament es presenta una sèrie de casos reals que versen sobre distintes condicions visuals de pacients que assisteixen a consulta, normalment amb baixa simptomatologia, en els que no ha sigut possible solucionar el seu problema visual mitjançant la prescripció de les ulleres sinó que en cadascun dels casos el professional de la visió ha necessitat de l'ajuda de les proves complementaries per poder avaluar el segment posterior de l'ull, amb tal d'oferir un diagnòstic més acotat y poder actuar en conseqüència. En cada cas hi ha un breu explicació de la patologia trobada.

Finalment trobarem una conclusió sobre la experiència obtinguda en aquest treball.

ABSTRACT

The main objective of the optometrist is, As a health professional that, is to be able to offer a sanitary element such as: glasses, contact lenses or visual therapy, to solve the visual problem the patient. The current healthcare model, based on the relationship between professionals, forces him not only to make a clinical visit about visual compensation but he must resolve this when the cause is not simply refractive.

In this work we will focus on those situations where the patient's problem is not resolved with a compensation of the visual deficit and it is necessary to move on to a second phase where the optician and optometrist perform a series of complementary visual health tests to find the problem.

First we will see a small explanation of the different complementary tests, where we will focus on retinography and optical coherence tomography, with an explanation of each of them.

Then there is a series of real cases that deal with different visual conditions of patients who attend the consultation, usually with low symptoms, in which it has not been possible to solve their visual problem by prescribing glasses, but in each of the cases, the vision professional has needed the help of complementary tests to be able to evaluate the posterior pole of the eye, in order to offer a more limited diagnosis and be able to act accordingly. In each case there is a brief explanation of the pathology found.

Finally we will find a conclusion with the experience obtained in this work.

English Summary

Introduction

The complementary tests are techniques and instruments that are used in a more advanced stage of the clinical exploration. They're used to detect and confirm the diagnosis of pathologies. There exists three categories of complementary tests: image tests, laboratory proof and neuronal tests. The optometrist, generally, uses image tests in their work

Image tests have the advantage of they're quickly, instantaneous and easy to perform for optometrist and the patient. They're not invasive tests and with them we can get additional information about the anterior or posterior pole of the eye.

Objectives

The objective of this study is, first of all, observing what complementary tests are used in the practices that are realized in the company. Next, is made a brief explanation of these tests. These explanations will focused on the techniques that are the most used at the clinic during the practices (retinography and optical coherence tomography).

In the second part, there are some real cases of patients that they've been visited, where complementary tests were used. These cases will also have a brief explanation about the pathology that they treat.

Theoretical Part

Among the techniques studied are Campimetry, a medic test that's used to evaluate the visual field alterations through campimeters; Corneal topography, is a non-invasive technique that scan the curvature of the surface of the cortex that's critically important to define the quality of vision and corneal health; Corneal pachymetry is a process for measure the corneal thickness by means of an ultrasonic or optical transducer in contact with the cornea; Biomicroscopy is a technique for exploration of structures of the anterior pole of the eye and Tonometry is used to measure the intraocular pressure indirectly through the determination of tension of the corneal membrane.

In this final degree project we've focused on two tests that assess the posterior segment of the eye: retinography and optical coherence tomography (OCT).

Retinography: we can get an image of the retina or the eye fund. It magnification and field of vision is variable and we obtain a direct image that allows us to observe the central and peripheral zone according to the fixation point, allowing to encompass 85°.

There exists several techniques to perform a retinography. The difference is in the use or abstention of mydriatic topical drops to dilate the pupil.

- *Mydriatic retinography:* retinography performed with using mydriatic drops for dilatation of the pupil to facilitate the visualization of the peripheral retina.
- *Non-mydriatic retinography:* retinography performed without using mydriatic topical drops. The field of observation of the eye fundus is less compared to mydriatic retinography.

Retinography requires a know of the eye fundus exploration technique. Beginning with papilla, it should have a rounded shape, yellowish color and a excavation / papilla ratio of 0.3-0.5. The arterial tree should be reddish and a central reflex in the vessels and, inside an area with a darker orange tone, the foveal reflex of the macular area should be observed.



Illustration 1. Example of recording a left eye retinography

Optical coherence tomography (OCT): Consists to obtaining high resolution images of retina by optical interference. It's a non-invasive technique that allows obtaining a map of the different intensities of light reflected in the ocular tissue. The high reflectivity is usually represented in red-white color. Low reflectivity is usually represented in blue-black tone.

We can perform OCT of macula where it's will analyze the distribution of the nervous fiber layer of the macular zone. Another use can be to analyze the optic nerve, capable of accounting for the number of fibers. In these analyzes, the OCT, through computer software, can inform us about the results obtained and compare it with normal values.

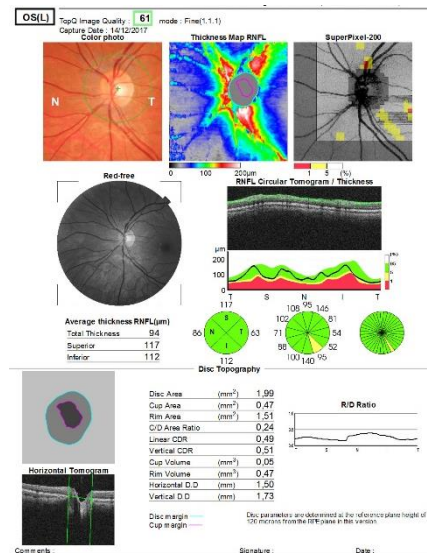


Illustration 2. Example of recording an OCT of the optic nerve.

Practical part

After the visits at the patients in the clinical center, 4 real cases were chosen where, thanks of the use of complementary tests, the optometrist was able to obtain a diagnosis based on retinography and OCT.

Case 1

A 54-year-old male mentions difficulty to seeing up close. He doesn't wear glasses to seeing at far away.

VA_{sc} OD: 20/40 OS: 20/25 BINO: 20/25

During the clinic test we obtain:

- Rx OD +2.25 OS +2.25-0.25*180°
- Sx OD +2.25 (20/32) OS +2.00 (20/25) ADD +2.25 (20/20)

Retinography and OCT tests are performed because they don't improve their AV with compensation. In the retinography, no apparent anomaly is observed, but in the OCT in different sections we can see a thin layer of retinal epithelium covering the macular area.

The patient is previously diagnosed with an epiretinal membrane. This pathology consists of the cellular proliferation of the surface of the retina, which can produce a decrease in visual acuity. His treatment is surgery.

Case 2

A 22-year-old woman comes for a routine check-up. She uses glasses for all. The patient was suffered 6 months ago an optic neuritis in the right eye and she bring the reports to evaluate the progression.

VA_{cc} OD: 20/2 OS: 20/25

Gx OD: -1.00 OS: -2.00-0.25*70°

During the clinic test we obtain:

- Rx OD -1.50 OS -2.00-0.25*70°
- Sx OD -1.50-0.25*90° (20/20) Os -2.00-0.25*80° (20/25)

OCT tests are performed to check the condition of the right eye. In the counting and distribution of nerve fibers in the optic nerve we observed an improvement and decrease in inflammation after 6 months.

Optic neuritis is an inflammation of the optic nerve, either caused by a pathology or idiopathically. This inflammation returns to normal state after 2-3 weeks of treatment with corticosteroids, although the effects of blurred vision may remain for a few more weeks.

Case 3

46-year-old male has never graduated vision. He suffers from type A diabetes and has diabetic parents.

VA_{sc} OD: 20/32 OS: 20/25

During the clinic test we obtain:

- Rx OD +1.50-0.25*15° OS +1.00-0.75*150°
- Sx OD +0.50-0.25*15° (20/20) OS +0.50-0.50*170 (20/20)

Retinography tests are done because of his background. They show small punctate hemorrhages and microaneurysms, both located in the peripheral part without affecting the central macular area. The patient is referred to the ophthalmologist urgently because diabetic retinopathy is suspected.

Diabetic retinopathy is a microvascular complication caused by diabetes mellitus. According to the progression of the pathology it's classified as mild non-proliferative or moderate, severe non-proliferative and proliferative. Its treatment is based on photocoagulation and injections of anti-VEGF.

Case 4

A 47-year-old male mentions difficulty from afar and believes that over time he has been getting worse and has become distorted view by the central part. The last revision was 6 years ago.

VA_{cc} OD: 20/32 OS: 20/32

Gx OD: -1.7-0.75*180° OS: -2.25-150*170°

During the clinic test we obtain:

- Rx OD -2.00-0.75*175° OS -2.75-0.75*170 ADD +1.75 20/30
- Sx OD -1.75-0.75*170 (20/25) OS -2.50-1.25*165° (20/25) ADD +1.75 (20/30)

Since VA doesn't improve in the refractive examination, OCT and retinography are performed to rule out possible diagnoses. In these, a healthy eye fundus and a correct OCT are observed, without any anomaly in both cases. It's decided to refer to the ophthalmologist for a more exhaustive review but no justification is found. It's decided to derive it to neuroophthalmology. In this case the complementary tests have helped us to rule out possible maculopathies and verify that improvement was not possible through visual examination.

Conclusion

Currently there are many tests. Choosing the most appropriate is relevant to be effective.

Within the complementary tests, two of the most valued are OCT and retinography, for its speed, simplicity and for the amount of essential information that it can provide us.

OCT provides us with the distribution of nerve fiber layers of both the macula and the optic nerve. Retinography offers us an image of the fundus of the eye, which allows us to observe anomalies outside the macular zone.

The know of the complementary tests allows the optician or optometrist to be a recognized healthcare professional, capable of detecting a pathology and performing primary care.

Índice

1. Introducción	12
2. Objetivos	13
3. Pruebas complementarias	14
4. Retinografía	16
4. 1. Exploración del fondo de ojo	18
4. 1. 1. Papila Óptica	18
4. 1. 2. Vascularización de la retina	19
4. 1. 3. Zona macular	19
5. Tomografía de coherencia óptica	20
5. 1. Interpretación de la imagen tomográfica macular	22
5. 2. Interpretación de la imagen tomográfica del nervio óptico	24
5.3. Angiografía por Tomografía de coherencia óptica (OCT-A)	26
6. Casos clínicos	26
6. 1. Caso clínico 1: Membrana epirretiniana	27
6. 1. 1. Membrana epirretiniana	29
6. 2. Caso 2. Neuritis óptica	30
6. 2. 1. Neuritis Óptica	34
6. 3. Caso 3. Retinopatía diabética	36
6. 3. 1. Retinopatía diabética	38
6.4 Caso 4. Confirmación del examen refractivo	40
7. Conclusiones	43
8. Implicaciones éticas, legales i de protección de datos	45
9. Anexos	46
10. Bibliografía...	66

1. Introducción

Las pruebas complementarias son una serie de técnicas e instrumentos que forman parte de un examen clínico avanzado con la finalidad de detectar o confirmar un diagnóstico. Entre las numerosas pruebas complementarias a realizar, el óptico-optometrista centra su práctica en pruebas de imagen por su rapidez y sencillez en el momento de ejecutar.

Estas pruebas permiten llevar la visita a otro nivel, donde el óptico-optometrista, no solo resuelve el problema refractivo del usuario sino que además puede orientar al paciente en términos de salud ocular, diagnosticando una posible patología, aconsejar sobre esta o avisar si se detecta que el paciente debe acudir al oftalmólogo de urgencia.

Todo esto permite realizar una amplia función al óptico-optometrista, dentro del sistema sanitario, asegurando que las visitas a los oftalmólogos queden reducidas a casos más específicos, es decir, la aplicación y conocimiento de las pruebas complementarias por parte del óptico-optometrista permite realizar una labor de atención primaria en el diagnóstico de posibles patologías sin ser obligatoria la visita por parte de un oftalmólogo (*Companyo Herno E. 2012*).

Las distintas pruebas a realizar por parte del profesional sanitario requieren un aprendizaje en la ejecución y en la lectura de los registros que obtenemos. Saber interpretar estos registros forma parte de la actividad sanitaria que puede ofrecer un óptico-optometrista y es un grado de distinción entre ellos poder ofrecer este servicio, ya que completa en muchos, poder ejecutar un examen clínica eficiente y para así poder colaborar con oftalmólogos en los puestos de trabajo.

2. Objetivos

En este trabajo Final de Grado se han realizado unas prácticas en una empresa del sector y en el centro universitario de la visión (CUV), perteneciente a la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (FOOT), con la finalidad de tener una serie de casos en los que el óptico-optometrista haga uso de las pruebas complementarias para poder realizar la adecuada atención visual al paciente. Posteriormente se ha realizado una selección de los casos más interesantes y cómo las pruebas complementarias ayudaron a la labor del óptico-optometrista a cumplirla.

Una vez realizadas las prácticas se pudieron establecer dos objetivos:

- Primero realizar una breve explicación de las pruebas complementarias; campimetría, topografía, paquimetría corneal, biomicroscopia, tonometría, ampliando en aquellas que más se utilizaron durante las prácticas como son la retinografía y la tomografía de coherencia óptica.
- En segundo lugar se escogieron una serie de casos, donde tanto la retinografía como la tomografía de coherencia óptica fueron vitales durante la visita clínica, ya sea para poder obtener un diagnóstico exacto sobre la problemática del paciente, para detectar una patología desconocida por parte del paciente, realizar un seguimiento sobre una patología o directamente descartarla.

Después de escoger los casos se estableció explicar las diferentes patologías encontradas y su relación con las pruebas complementarias descritas en cada caso.

3. Pruebas complementarias

Una prueba o exploración complementaria es una prueba diagnóstica, fuera del marco clínico rutinario solicitada por el profesional sanitario tras una anamnesis y exploración física, con el objetivo de confirmar o descartar un diagnóstico.

Se caracterizan por su especificidad; probabilidad de detectar a un paciente sano como tal, sensibilidad; probabilidad de certeza la presencia de una anomalía en un sujeto y los valores predictivos; eficacia real de la prueba y por los tipos; de imagen, laboratorio o neurológicas.

Ciertas pruebas complementarias requieren un proceso de aprendizaje y/o adaptación por parte del paciente con tal de obtener un resultado más fiable e incluso una segunda realización si esta tiene cierto grado de complejidad.

Dentro de la profesión de óptico-optometrista las pruebas complementarias se basan en pruebas de imagen siendo las más comunes la retinografía, la campimetría, la topografía corneal, la paquimetría, la biomicroscopia, la tonometría y la tomografía de coherencia óptica.

En este trabajo nos centraremos en la explicación de la retinografía y la tomografía de coherencia óptica pero antes presentaremos un pequeño resumen de todas las pruebas complementarias mencionadas:

- **Campimetría:** un examen médico que se utiliza para valorar las alteraciones del campo visual (*figura 1*) mediante campímetros. Estos campímetros están provistos de algoritmos que filtran y purifican los errores, y de estrategias que acortan el tiempo de la exploración, evitando en lo posible la fatiga (Weijland, A, 2004)

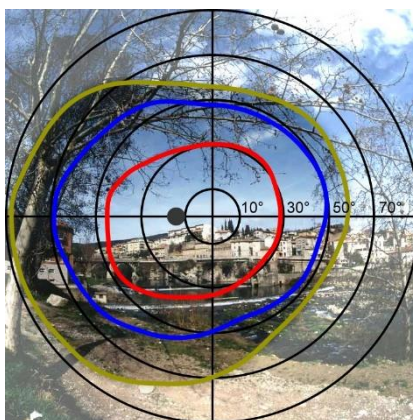


Figura 1. Campo de visión central y periférico del ojo izquierdo.

Imagen: Castro Bouza, 2005.

- **Paquimetría corneal:** es el proceso para medir el grosor corneal mediante un transductor ultrasónico u óptico en contacto con la córnea. Su uso está indicado para diagnosticar y controlar enfermedades corneales, queratóconos, astigmatismos irregulares, estudio de la posibilidad de la cirugía Lasik, adaptación de lentes de contacto o seguimiento post cirugía corneal.
- **Topografía corneal:** es una técnica no-invasiva que mapea la curvatura de la superficie de la córnea que es de importancia crítica en determinar la calidad de visión y la salud corneal. Puede asistir en la diagnosis y tratamiento en planear cirugía de catarata y lente intraocular (IOL) o cirugía refractiva como LASIK y en evaluar el ajuste de lentes de contacto.

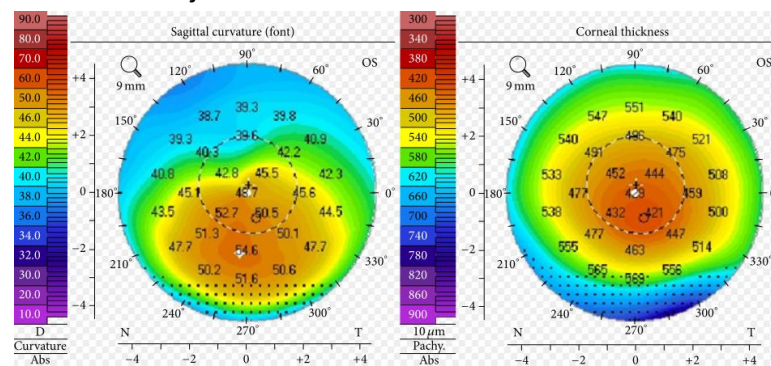


Ilustración 1. Topografía corneal que muestra la etapa II de queratocono.

- **Biomicroscopia:** la lámpara de hendidura es un dispositivo óptico usado en la biomicroscopia para la exploración de las estructuras del polo anterior del ojo. Consiste en un microscopio binocular con una potente lente con una amplificación de entre 6 y 40 aumentos. Es posible visualizar estructuras más profundas del ojo mediante técnicas de visualización gracias a un brazo móvil que lo posibilita de variar el ángulo con el que incide la luz o adaptando lentes especiales.
- **Tonometría:** La tonometría es la técnica utilizada para medir la presión intraocular de forma indirecta a través de la determinación de la tensión de la membrana corneal. Esta medida es indirecta porque se suele obtener ejerciendo una fuerza sobre la córnea para estimar la presión en el interior del ojo. Gracias a este procedimiento se pueden detectar enfermedades como el glaucoma o la iritis.

4. Retinografía

La retinografía es una prueba diagnóstica que permite obtener una imagen de la retina o del fondo del ojo. Consiste en una prueba rápida, eficaz, no invasiva y de gran utilidad.

La retinografía forma parte de un conjunto de exámenes visuales llamados oftalmoscopia que permiten detectar las diferentes etapas o efectos iniciales de las patologías en relación a la retina, ya sea a nivel cardiovascular, cerebral o diabético antes incluso que el paciente empiece a notar sintomatología.

Se realiza a través de un retinógrafo, un aparato que nos permite de manera binocular o monocular observar el fondo del ojo. Su magnificación y campo de visión es variable y obtenemos una imagen directa que nos permite observar la zona central y periférica según el punto de fijación, permitiendo abarcar 85° en la retina. Gracias al software informático la alineación y el enfoque resultan fáciles, dándose modelos que se ejecuta de manera automática y posteriormente nos permite aplicar distintos filtros para obtener más información. Es posible realizar el fondo de ojo en pupilas mióticas y un registro digital del fondo de ojo gracias a las cámaras de alta resolución incorporadas en ellas.

Existen varias técnicas para poder realizar una retinografía. La diferencia está en el uso o abstención de gotas tópicas midriáticas para dilatar la pupila:

- **Retinografía midriática:** retinografía realizada con el uso de gotas midriáticas para la dilatación de la pupila con el objetivo de facilitar la visualización de la retina periférica, abarcando más campo visible en el fondo de ojo. La duración de la prueba es de unos 30 minutos, para que el efecto del midriático sea óptimo. Es necesario la presencia de un profesional sanitario que administre el fármaco, por lo que es una prueba realizada básicamente por los oftalmólogos. Como contraindicaciones, el uso del fármaco provoca deslumbramiento y visión borrosa la siguiente 1 ó 2 horas debido a los efectos del fármaco.

Dentro de la retinografía midriática existe una variante; la angiografía con fluoresceína. En esta prueba, además se utiliza un colorante químico de contraste de fluoresceína introducido vía intravenosa y un filtro específico que permite resaltar los vasos sanguíneos y observar posibles obstrucciones.

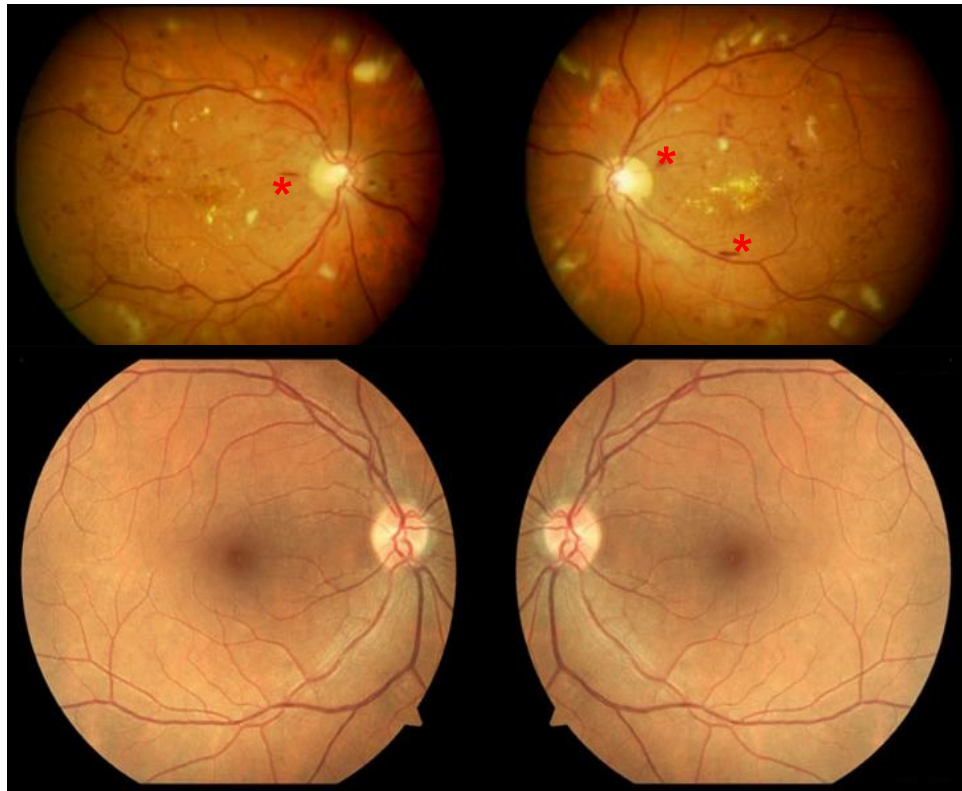


Ilustración 2. Comparativa de una retinografía con retinopatía diabética (arriba) y una retinografía con una retina sana (abajo). Podemos observar mayor facilidad las hemorragias (ejemplos marcados con un asterisco).

Imagen:: <http://fontaneda-marcosbeltran.com/patologias/retina/angiografia/>

- **Retinografía no midriática:** retinografía realizada sin el uso de gotas vía tópica midriáticas. El campo de observación del fondo de ojo es menor en comparación a la retinografía midriática pero a diferencia, esta puede ser realizada por el óptico-optometrista sin la supervisión de otro profesional sanitario y el paciente no sufre los efectos secundarios del midriático, por lo que la prueba es más cómoda y de durabilidad menor.

En la actualidad la tendencia por parte de los profesionales sanitarios es reducir el uso de la retinografía midriática y la angiografía ocular a situaciones muy específicas. Las nuevas tecnologías y los avances en la retinografía no midriática nos permiten obtener cada vez imágenes de mayor nitidez o el uso de la tomografía de coherencia óptica el angiografía (el cual hablaremos en el apartado 5.3), evitando que el paciente sufra los efectos adversos de los fármacos midriáticos y de la fluoresceína (Andonegui J., 2010)

4.1. Exploración del fondo de ojo

Para realizar uso correcto del retinógrafo hay que ejecutar correctamente una buena exploración del fondo de ojo; debe realizarse de manera bilateral, ya que una patología puede evolucionar de manera diferente en cada ojo o ser monocular. También es recomendable realizar una evaluación previa de la transparencia de los medios, mediante la lámpara de hendidura (apartado 3. Pruebas complementarias), con el objetivo de conocer si es posible obtener una buena calidad en el imagen del fondo de ojo. El paciente debe saber que es una técnica indolora.

4.1.1. Papila Óptica

La papila es una estructura circular formada por el anillo neuroretiniano, la excavación y donde convergen los vasos retinianos (*figura 2*). Por su fácil identificación se utiliza como punto de referencia durante la exploración.

Se caracteriza por tener una forma redondeada, siendo mayor el eje horizontal. Los límites más nítidos en la zona temporal. Su coloración es un blanco rosacio en la zona periferia y más blanca-amarillenta en la zona central debido a la excavación. Esta se localiza algo desplazada a la zona temporal y con una cierta simetría entre ambos ojos. El tamaño de la excavación en la papila viene determinado por la relación E/P (excavación/papila) siendo un valor de normalidad de $E/P < 0.3$, sospechoso una E/P de $0.3-0.5$ y glaucomatoso valores superiores a 0.5

Una regla muy útil para pronosticar una normalidad en la papila, y sobretodo detectar glaucomas incipientes, es la *Regla ISNT*¹.

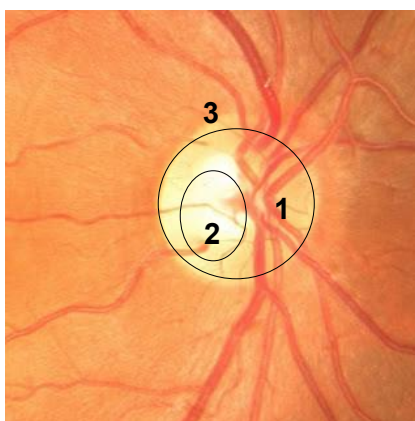


Figura 2.. Esquema que muestra el 1-anillo neuroretiniano, 2-la excavación y el 3-borde papilar.

¹ Nemotécnica usada para recordar que el orden de grosor corneal en sentido ascendente es; parte inferior (I), seguido de la superior (S), la nasal (N) y la temporal (T).

4. 1. 2. Vascularización de la retina

El árbol vascular en la retina se inicia en la arteria central y la vena central que emergen de la papila, ramificando en arteriolas y vénulas y estas en capilares no visibles con la oftalmoscopia. En un 25% de la población emergen del borde temporal vasos dependientes de las arterias ciliares que irrigan la macula, la arteria cilioretiniana.

La arteria central de la retina se divide en cuatro ramas, cada una irriga un cuadrante de la retina; la arteria temporal superior, la temporal inferior, la nasal superior y la nasal inferior (*figura 3*), correspondiéndole a cada arteria una vena con el mismo nombre.

Las arterias son de un color rojo, debido a su transparencia y al flujo sanguíneo, con un reflejo central. Son algo más estrechas que las venas, en proporción 1:2. Las venas son de un tono rojizo más oscuro que las arterias, de trayecto sinuoso. Se puede observar un cruce de ellas a lo largo de la retina. Como norma la arteria suele cruzar por delante de la vena pero en un 20% de los casos puede darse un cruce veno-arterial. Algunas patologías provocan alteraciones en la proporción y/o en la distribución del cruce.

4.1 3. Zona macular

La zona macular está situada a 15° hacia el lado temporal del papila (*figura 3*), con un tamaño de 1.5mm, de coloración más oscura, entre la zona superior e inferior de la retina. Histológicamente es la zona con mayor concentración de conos, siendo su parte central avascular.

Se estructura; en fovea, una depresión central de la mácula, con un tono rojo muy intenso, la foveola, la zona más delgada de la retina, formada por conos, responsable del reflejo foveolar durante la exploración y punto de fijación ocular y la zona avascular entre fovea y foveola.

La exploración de esta zona puede resultar difícil sin realizar una midriasis, ya que la contracción pupilar es máxima cuando se enfoca esta zona. Además en ciertas patologías la información que obtenemos mediante la oftalmoscopia puede resultar escasa, siendo útil el uso del OCT para obtener una información más precisa. En ella buscaremos la no presencia de drusas, exudados, neovascularización o una no heterogeneidad en la superficie.

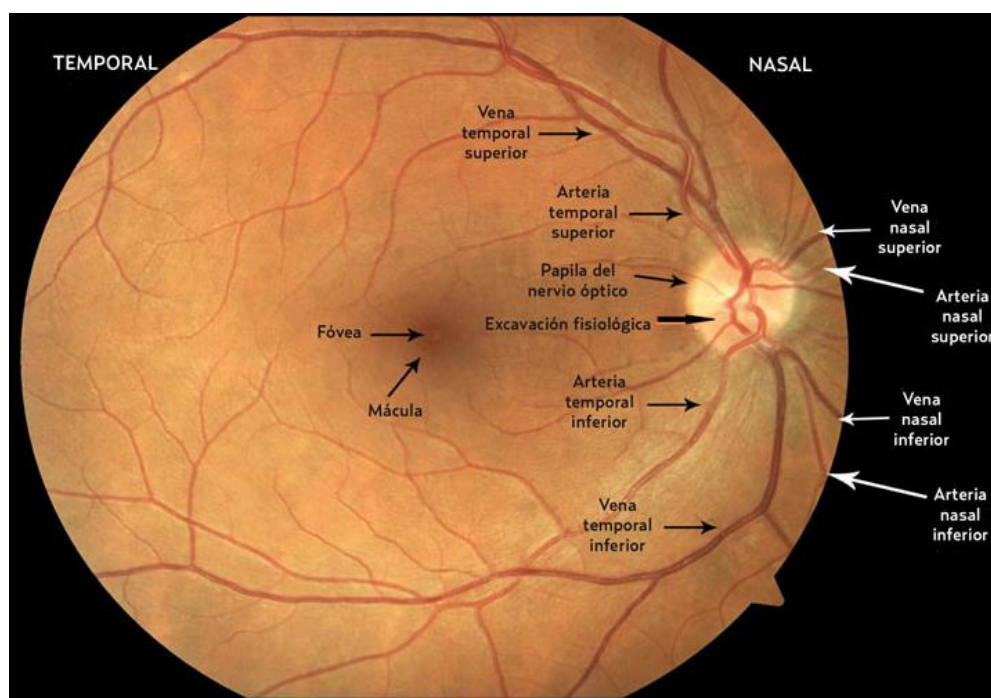


Figura 3. Fondo de ojo de una retina sana, en el observamos las diferentes arterias principales y la zona macular.

5. Tomografía de coherencia óptica

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es un método analítico introducido a mitades de los años 90. Consiste en la obtención de imágenes de alta resolución de la retina mediante el *interferómetro de Michelson* ². Es una técnica no invasiva que permite la obtención de un mapa de las diferentes intensidades de luz reflejada en el tejido ocular, permitiendo una alta resolución casi histológica de las capas retinianas, sus fibras nerviosas o un estudio del nervio óptico.

La obtención de imagen está sujeto a una serie de pulsos de luz infrarroja emitida hacia la retina y recogida en una serie de espejos de referencia (*figura 4*), para después ser analizada por un interferómetro, además en los últimos años el propio aparato que realiza las OCT incluye otra técnica de análisis por imagen como la retinografía, de cual hablaremos más adelante.

2. Método de medición que aplica el fenómeno de interferencia de las ondas, estudiando los cambios de desplazamiento,

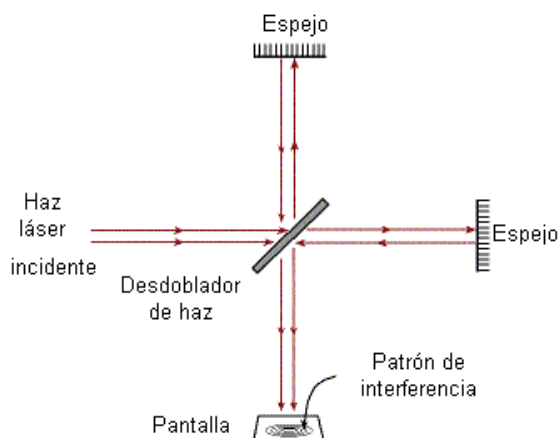


Figura 4. Esquema del interferómetro de Michelson

En la actualidad, los métodos utilizados en las OCT permiten una resolución mayor, o dicho de otra manera, una alta resolución (Ultrahight resolution o UHR-OCT), mejorando la imagen obtenida y permitiendo la visualización intraretiniana in vivo. Esta resolución ofrece una imagen axial de 2-3 micras, comparada con las 10-15 micras, que permite la detección de la capa de fibras nerviosas de la retina, muy útil analizar los defectos de dichas capas en casos de glaucoma avanzados o detección de glaucomas tempranos.

Para poder analizar en profundidad las aplicaciones de la OCT es necesario recordar la anatomía y fisiología de la retina. La retina sensorial o neuroretina se extiende desde la cabeza del nervio óptico hasta la ora serrata, continuando con el epitelio ciliar no pigmentado de la pars plana. Su cara interna está en contacto con el vítreo mientras que su cara externa se encuentra adyacente al epitelio pigmentario retiniano (EPR), al cual está adherida a dos áreas: la ora serrata y el disco óptico, siendo de unión más débil en el resto, donde se mantiene en contacto gracias a la presión que ejerce el vítreo y la fuerza de succión del EPR.

5. 1. Interpretación de la imagen tomográfica macular

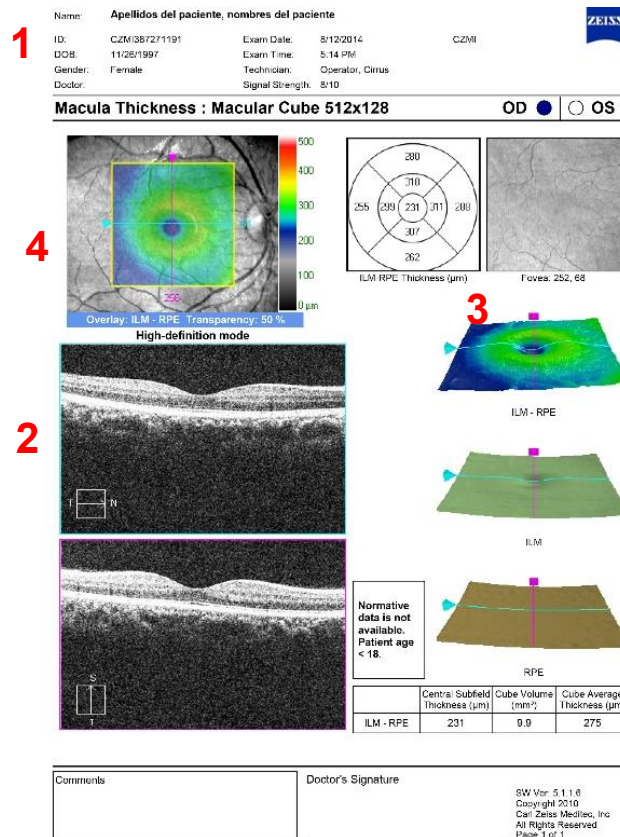


Ilustración 3. Ejemplo del registro de una OCT macular, donde podemos encontrar: 1- Datos del paciente 2- Protocolo Macular Thickness Map 3- Protocolo Retinal Thickness/Volumen Tabula 4-Retinal Map.

Podemos seleccionar entre los distintos protocolos que presenta el instrumento en función de la información que deseamos obtener, destacando:

- *Macular Thickness Map* para determinar el grosor y la estructura del área macular
- *Retinal Thickness/Volumen Tabula* para obtener un mapa circular representando el grosor y volumen macular junto con un promedio por cuadrantes
- *Retinal Map* para obtener el promedio del espesor retiniano mediante un mapa de colores.

La tomografía de coherencia óptica permite diferenciar las estructuras histológicas retinianas y subretinianas mediante un haz de luz. Cuando el haz llega a las capas tisulares retinianas sufre los fenómenos de absorción, dispersión y transición.

La reflectividad de las capas profundas se verá afectada por las propiedades de las capas más superficiales, por lo que se puede afirmar que la OCT de un tejido es el resultado de la combinación de la reflectividad el tejido y las propiedades ópticas de los tejidos más superficiales (*figura 5*).

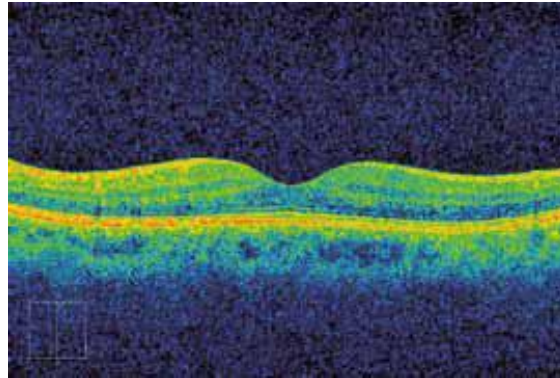


Figura 5. Tomografía de coherencia óptica de una mácula sana. Protocolo Macular Thickness Map. Podemos observar la representación de la reflectividad de los tejidos mediante una escala de colores.

La alta reflectividad se suele representar en color rojo-blanco (en caso de escala en grises), por lo que ese tejido bloqueará la transmisión de la luz, tales como zonas de fibrosis, de sangre, de exudados lipídicos, del epitelio pigmentario de la retina, de la coriocapilar...

La baja reflectividad se suele representar mediante el tono azul-negro (en caso de la escala de los grises), indicando tejidos con poca reflexión, característico de las zonas edemicas, cavidades quísticas e contenido seroso, el vítreo...

La banda de reflectividad media, verde-amarillo o tonos grisáceos (en la escala de grises) corresponde a la capas que van de la membrana limitante interna a la ple-xiforme externa.

Por debajo se encuentra una banda de reflectividad baja (color azul) que representando la capa de fotorreceptores. Inmediatamente debajo se dispone una banda de alta reflectividad correspondiente al epitelio pigmentario de la retina y la coriocapilar.

En la superficie retiniana, hacia el nervio óptico, se observa una zona de alta reflectividad que aumenta su grosor conforme se acerca al mismo, corresponde a la capa de fibras nerviosas los axones de las células ganglionares (. *Sánchez González J. M, 2015*).

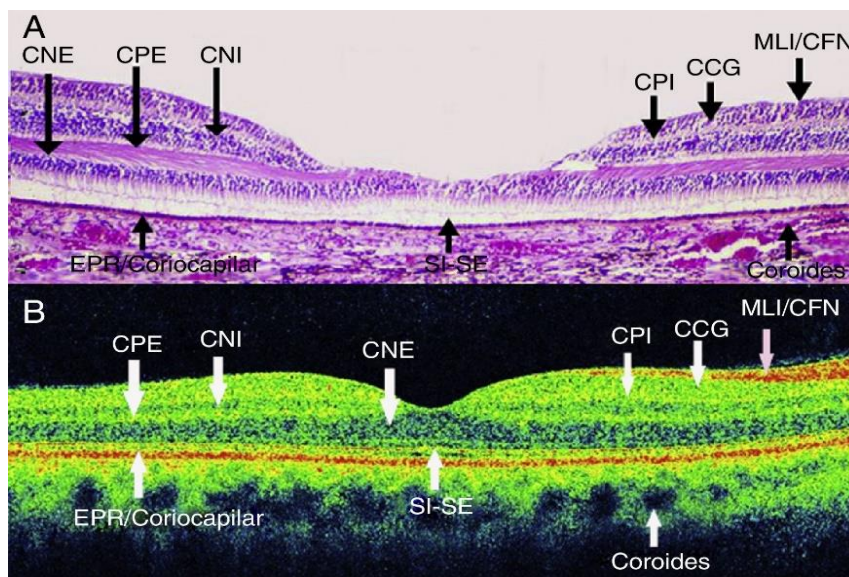


Ilustración 4. Comparativa de las diferentes capas retinianas entre un corte histológico y una imagen de la OCT. A) Anatomía patológica del áreamacular en ojo normal. B) Corte axial macular normal con OCT (J.F Arevalo, 2013)

CCG: capa de células ganglionares; **CNE:** capa nuclear externa; **CNI:** capa nuclear interna; **CPE:** capa plexiforme externa; **CPI:** capa plexiforme interna; **EPR:** epitelio pigmentario de la retina; **MLI/CFN:** membrana limitante interna/capa de fibras nerviosas; **SI-SE:** segmentos externos /segmentos internos de los fotorreceptores (capa mioide, elipsoide y segmentos externos).

5. 2. Interpretación de la imagen tomográfica del nervio óptico

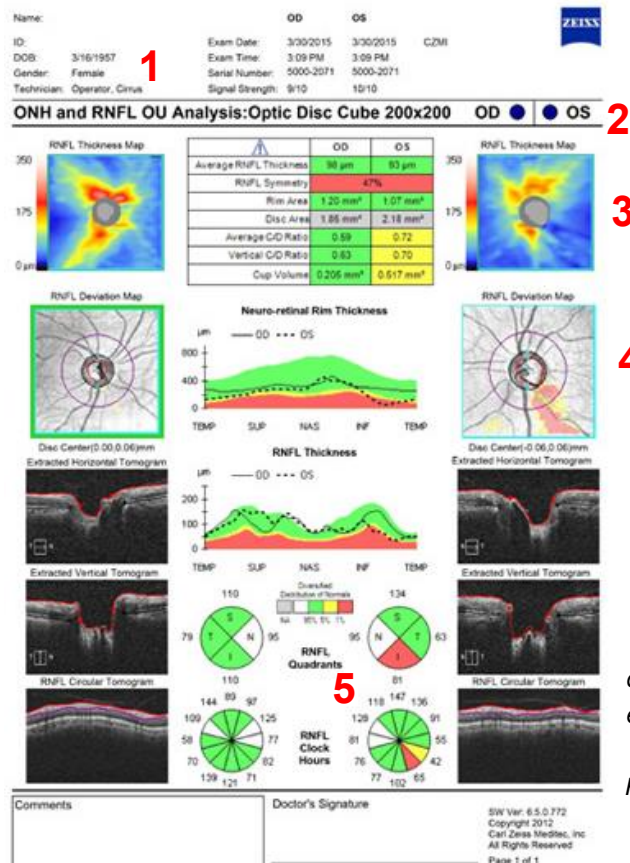


Ilustración 5. Ejemplo de una hoja de registro de una OCT del nervio óptico, donde podemos encontrar 1-datos del paciente 2- lateralidad 3- Protocolo RNFL Thickness Map 4-Protocolo RNFL Thickness Desviation 5- Protocolo RNFL TSNIT normative data

La OCT permite la exploración de la de la capa de fibras nerviosa (CFN) peripapilar a lo largo de un círculo de 3.4 mm de diámetro centrado en la cabeza del nervio óptico (NO), proporcionando medias del espesor de la CFN basadas en el círculo horario (*figura 6*), 12 sectores de 30° siendo superior (46 a 135°), nasal (136° a 225°), inferior (226° a 315°) y temporal (316° a 45°) comparandolos con valores de normalidad.

Además se presenta una gráfica lineal expandiendo los 360° (*figura 7*). Una línea oscura muestra el grosor de la CFN alrededor del disco óptico, empezando por el temporal en posición 0 hasta el nasal en posición 127 y de nuevo al temporal en 255. Se colorea con áreas de color verde los valores de normalidad del 5 al 95% correspondientes a la media de la edad del paciente, color amarillo si la cantidad de fibras está entre el 1-5% y rojo si está por debajo del 1% de la media.

Se incluye dos imágenes para la exploración de cada ojo. La primera es un mapa de grosor de la capa de fibras. La segunda una imagen funduscópica donde se aprecia el centrado de la papila y la desviación del grosor de la CFN.

Por último podemos observar 4 imágenes tomográficas, dos correspondientes a cada ojo, una en sentido temporal-nasal y otra en superior inferior, para poder analizar la estructura del nervio óptico a nivel de las capas de fibras nerviosas, vasos sanguíneos...

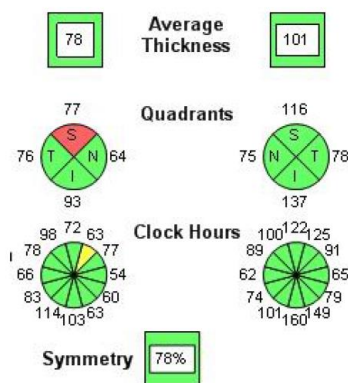


Figura 6. Resultados del grosor del CFN distribuidos en círculo horario.

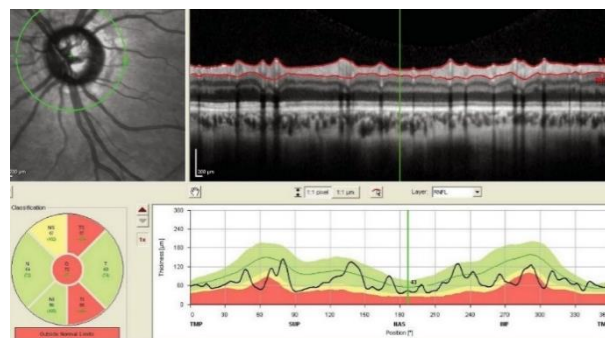


Figura 7. Ejemplo del protocolo para CFNR. Podemos observar como el OCT nos ofrece un gráfico comparativo entre los valores obtenidos del paciente y la media registrada de número de fibras.

5.3. Angiografía por Tomografía de coherencia óptica (OCT-A)

La OCT-A es un nuevo estudio basado en imágenes de alta resolución de la circulación coroidea y retinal. Lo novedoso de esta nueva tecnología es que se realiza sin la inyección de un medio de contraste, lo que aporta la ventaja de no ser invasiva como lo es la angiografía con fluoresceína.

La OCT-A determina el flujo intraluminal de manera independiente del tiempo, el cual es una variable de suma importancia cuando se realiza la angiografía con fluoresceína para determinar si la visualización es coroidea o retinal. La visualización del flujo intravascular por OCT-A se obtiene sin la dinámica de un colorante. Una nueva interpretación de las imágenes se constituye a partir de parámetros diagnósticos de defectos vasculares.

Esta nueva técnica requiere de un cuidadoso estudio y comparación con la angiografía, que es el método que actualmente provee más información. La angiografía es un estudio dinámico, con diferentes tiempos iniciales, medios y tardíos. En el caso de la OCT-A el estudio es estático, no muestra diferencias en el tiempo.

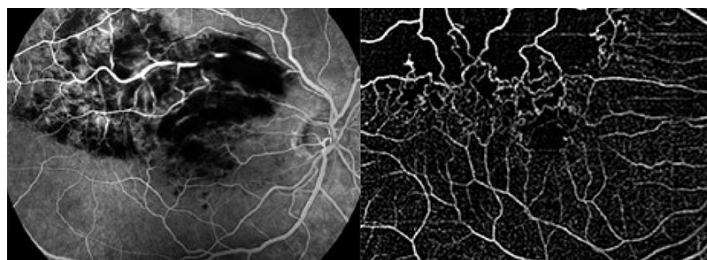


Ilustración 6. Paciente con oclusión venosa temporal. A la izquierda imagen realizada con angiografía, a la derecha con OCT-A.

6. Casos clínicos

En el siguiente apartado plantearemos un serie de casos clínicos vistos en las prácticas externas en donde mediante el uso de las pruebas complementarias, concretamente la retinografía y la OCT obtenemos una explicación del motivo por el cual realizando el examen refractivo no conseguimos mejorar su agudeza visual (AV) o no resolvemos su motivo de consulta pero ofrecemos un diagnóstico preventivo con el que orientar al paciente. Seguidamente se expondrá una explicación de la patología o condición que afectaba al paciente.

6. 1. Caso clínico 1: Membrana epirretiniana

Nombre: V. M. S Edad 54 Nº Historia: 18337

Motivo de consulta: El paciente comenta que empieza a tener dificultad para ver de cerca. Menciona no tener ningún problema de lejos

Historia ocular y médica: Última revisión hace más de 5 años. Uso de gafas premontada hace 2 años para visión de cerca. Nada a destacar a nivel sistemático ni familiar. No toma medicación ni sufre alergias conocidas.

Examen clínico

AV_{scVL} → OD: 0.5 OI: 0.9 BINO: 0.9

Corrección Habitual (VP)		
Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)
OD		+1.50
OI		+1.50

	Retinoscopía			Subjetivo					
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	AV	ADD	AV
OD			+2.25			+2.25	0.7	+2.25	20/20
OI	180	-0.25	+2.25			+2.00	0.9	+2.25	20/20

Cover Test VL: orto Cover test VC: orto

Examen biomicroscopia: cara externa dentro de la normalidad, no se observa ninguna alteración en la conjuntiva papilar, transparencia corneal en ambos ojos. Se observa leve opacidad en medios internos, propia de la edad.

Tras el examen refractivo y la exploración en el biomicroscopio se decide realizar una OCT con retinografía, ya que no hay justificación de la baja AV-

Pruebas complementarias: OCT y Retinografía no midriática y Tonometría de aire.

PIO OD:16 OI: 19, valores dentro de la normalidad.

OD: ojo derecho **OI:** ojo izquierdo **AV:** agudeza visual. **ADD** adición

En la OCT y retinografía obtenemos los siguientes registros (Pueden verse los registros con mayor ampliación en el *anexo A*):

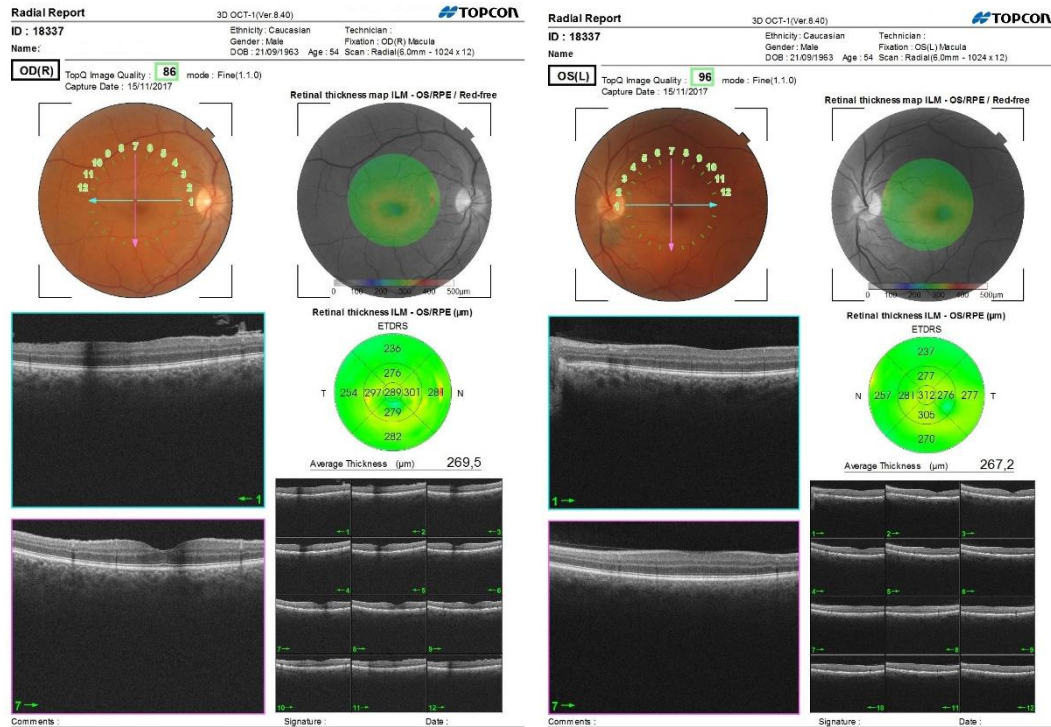


Ilustración 7. Informes obtenidos de la OCT del paciente. A la izquierda se presenta el ojo derecho y el informe de la derecha el ojo izquierdo.

En ellos podemos observar cómo, a priori, fijándonos simplemente en la retinografía, siguiendo las indicaciones descritas anteriormente en el apartado 4.1, no se observa ninguna singularidad que nos haga sospechar del motivo de la baja agudeza visual.

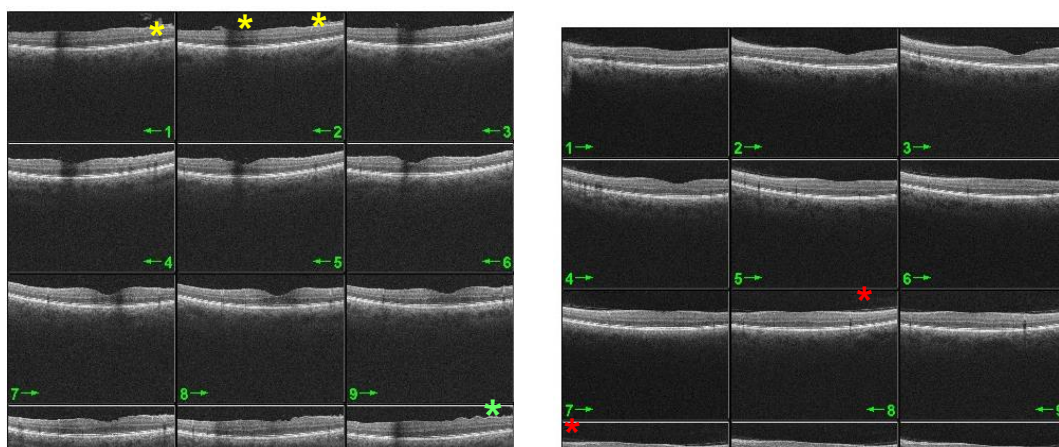


Figura 8. Imágenes obtenidas de la OCT, donde se puede observar una capa anómala en la superficie retiniana. Marcado con asterisco las diferentes consecuencias que está produciendo.

En cambio, observando la OCT podemos ver en las diferentes secciones (*figura 8*) una capa superficial de la retina que no pertenece a ella (asterisco rojo), incluso en el ojo derecho, sección 1 ó 2, se puede apreciar como esta capa se desprende hacia el humor vítreo (asterisco amarillo) o como está produciendo contracciones en las capas superficiales de la retina (asterisco verde). Tras la observación de las imágenes, como previo diagnóstico mencionamos que esta fina capa, anómala, de alta reflectividad corresponde a una membrana epirretiniana.

Se recomienda al paciente visitar al oftalmólogo sin carácter de urgencia en medida de realizar un seguimiento de la evolución de la membrana epirretiniana.

6. 1. 1. Membrana epirretiniana

Concepto

La membrana epirretiniana es una proliferación celular avascular de la superficie de la retina, localizada generalmente en el área macular, que se puede contraer produciendo una disminución de la visión y/o deformación de las imágenes.

En función de su epidemiología existen dos membranas epirretinianas; asociadas a una patología o postoperatorio quirúrgico e idiopática.

Estudios indican que la membrana epirretiniana idiopática se encuentra en un 2% de los sujetos de más de 50 años, aumentando en un 20% en aquellos con más de 75 años de edad (*Gass J.D.M., 1997*) y siendo más comunes en aquellos pacientes diabéticos o con presencia de un desprendimiento de retina. Las membranas epirretinianas por patología o post-cirugía pueden aparecer en un 16.4%.

Síntomas y signos

Los síntomas dependen del grado de proliferación de la membrana. Cuando la membrana afecta a macula produce una disminución de la agudeza visual (AV), micropsia, metamorfopsia y de manera ocasional, diplopía monocular.

Por otro lado la contracción o encogimiento que produce la membrana epirretiniana provocado irregularidades en la retina induce a la distorsión de los vasos sanguíneos aumentando el riesgo de hemorragias, edemas cistoides y exudados algodonosos.

Tratamiento

La corrección quirúrgica de la membrana epirretiniana mediante vitrectomía es útil para mejorar la visión. Sin embargo en algunos casos la recuperación visual después de la eliminación de la membrana epirretiniana es poco significativa debido a los edemas maculares quísticos o cualquier problema post operatorio.

Recientemente se ha observado como la OCT resulta útil en el diagnóstico y el seguimiento de las enfermedades maculares, incluyendo la membrana epirretiniana, como en la evolución de grosor macular una vez operado de la membrana epirretiniana.

Membrana epirretiniana y las pruebas complementarias.

La OCT, gracias a su tecnología UHR o alta resolución, se ha convertido en un instrumento fundamental en el diagnóstico, estudio y planteamiento quirúrgico de la membrana epirretiniana.

En la OCT la membrana epirretiniana aparece como una banda hiperreflectante en la superficie de la retina interna, que está globalmente adherida a la retina, sin borramiento de la depresión foveal o con desaparición de la depresión foveal. En un 25% de los casos puede estar separada de hacerse visible en una retinografía (*Oca Lazaro. A I., 2014*).

La OCT permite realizar una clasificación más exhaustiva para los oftalmólogos, clasificándola según etiopatogenia, morfología, evolución, nivel de contracciones provocados en la retina, su adherencia o sintomatología (*anexo B*).

6. 2. Caso 2. Neuritis óptica

Nombre: I. L. T.

Edad 22

Nº Historia: 32001

Motivo de consulta: El paciente quiere realizar una revisión rutinaria. Menciona que ocasionalmente percibe visión borrosa de lejos.

Historia ocular y médica: Última revisión hace 6m. Uso de gafas para visión lejana hace un año. Menciona que padeció una neuritis óptica en el ojo derecho hace 6 meses. Ningún antecedente familiar. No toma medicación y ni padece alergias conocidas. La paciente trae los informes previos del ICR de su examen visual, OCT con retinografía y campo visual de hace 6 meses (*anexos C*).

Examen clínico

Corrección Habitual				AVcc
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	
OD			-1.50	1-
OI	70	-0.25	-2.00	0.7-

Retinoscopia				Subjetivo					
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	AV	ADD	AV
OD	90	-0.25	-1.50			-1.50	1		20/20
OI	85	-0.25	-2.25	80	-0.25	-2.00	0.8		20/20

Cover Test VL: leve exoforia Cover test VC: orto Estereopsis (TNO): 120"

Examen biomicroscopia: cara externa dentro de la normalidad, no se observa ninguna alteración en la conjuntiva papilar, transparencia corneal en ambos ojos. Transparencia de los medios internos correcta.

Tras el examen refractivo y la exploración en el biomicroscopio se decide realizar debido a la baja AV obtenida y a sus antecedentes.

Pruebas complementarias: OCT y Retinografía no midriática y Tonometría de aire.

PIO OD: 15 OI: 17, valores dentro de la normalidad.

En la OCT y retinografía obtenemos los siguientes registros (Pueden verse los registros con mayor ampliación en el *anexo D*):

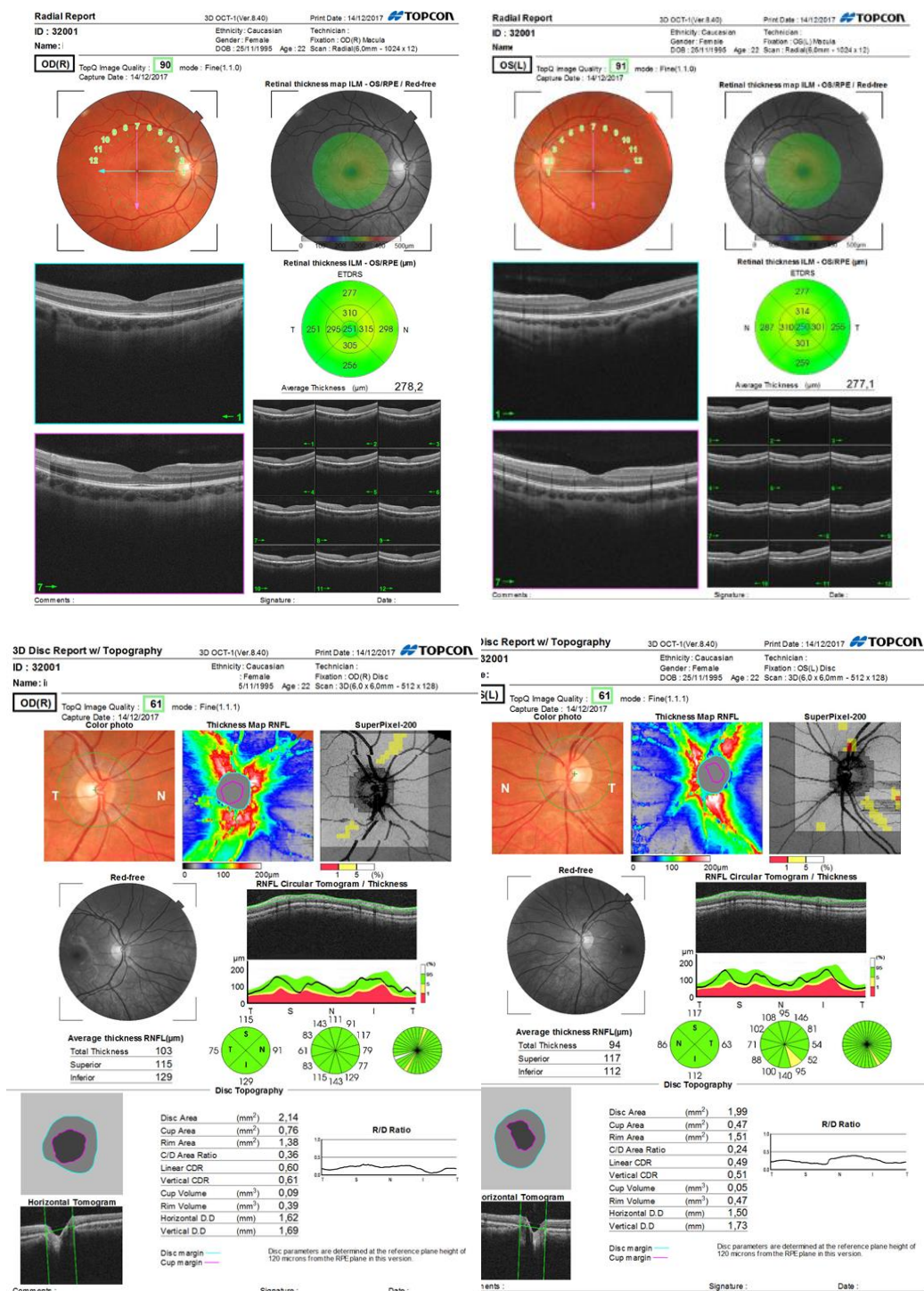


Ilustración 8. Informes de los resultados obtenidos. Arriba informes de la retinografía junto a una OCT macular, abajo informes de la OCT del nervio óptico.

En la retinografía y la OCT macula no se observa anomalías, En la OCT del nervio óptico, podemos observar los diferentes protocolos; en el *RNFL circular Thickness* como los resultados obtenidos, no están bien diferenciados los dos picos de grosor en las zonas superior e inferior, como ocurría en los informes presentados por la paciente realizados hace 6 meses, pero queda contrastado en el *Average Thickness*, que nos indica las diferentes secciones del nervio óptico están dentro de norma.

Si comparamos los resultados con los obtenidos en Julio, periodo donde el paciente padeció una neuritis óptica, con los realizados 6 meses después, podemos ver que en ambos a nivel macular no se produjo un edema y en este sentido la OCT no nos ofrece más información. Por otro lado en la *RNFL Thickness* (figura 9) podemos apreciar como, en fase aguda, la OCT del nervio óptico detecta la inflamación como un aumento de fibras, en zona superior e inferior. Conforme la inflamación disminuye, obtenemos una gráfica más normalizada, por lo que la OCT nos ha permitido realizar un seguimiento de esta neuritis óptica.

Dado los resultados obtenidos se le recomienda al paciente una nueva visita dentro de seis, siempre no que no note nueva sintomatología.

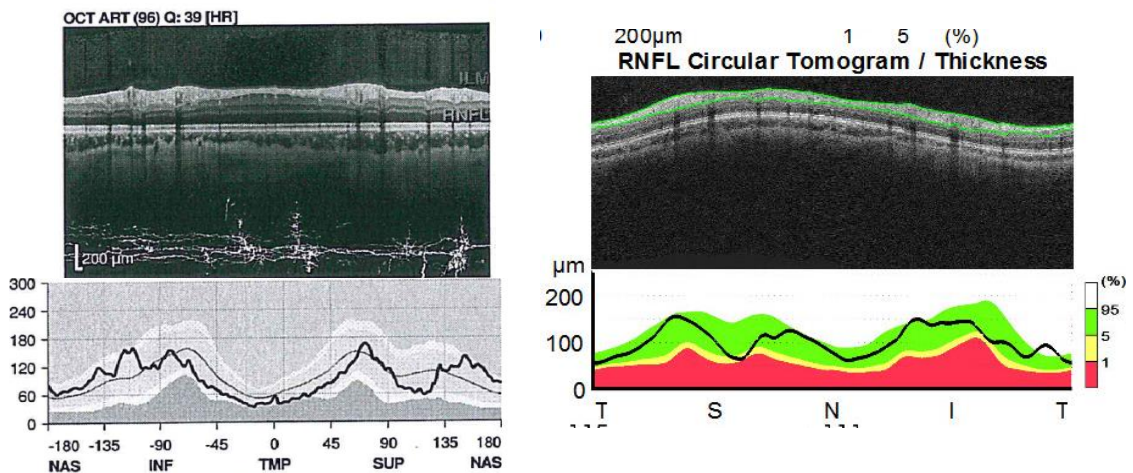


Figura 9. Comparativa de del RNFL Thickness del OD con neuritis óptica. A la izquierda en fase aguda, a la derecha tras 6 meses

6. 2. 1. Neuritis Óptica

Concepto

La neuritis óptica es una neuropatía inflamatoria óptica, aunque el término debe reservar para la inflamación del nervio óptico, en la práctica también se asocia su etiología con una desmielinización o degeneración de las fibras. No obstante las causas de la neuritis pueden ser diversas y con frecuencia son desconocidas.

En función de su epidemiología podemos clasificarla según la patología de procedencia; es el primer síntoma en la esclerosis múltiple en el 20% de los pacientes afectados por esta enfermedad. También enfermedades autoinmunes como el lupus o la sarcoidosis están relacionadas. Otra causa puede ser como consecuencia a la reacción de una infección vírica o bacteria, o simplemente idiopática.

Signos y síntomas

Un brote de neuritis óptica produce daño de los axones debido a la inflamación y se manifiesta por la palidez de la papila y por la pérdida del espesor de la CFN. Como consecuencia se produce la pérdida de la agudeza visual, que va desde defectos menores como la incapacidad de la visión de colores, disminución de la percepción de la profundidad y en casos graves la reducción de la visión. Además, puede causar dolor ocular al mover el ojo.

Diagnóstico

El uso de la campimetría permite determinar una pérdida de la visión, sobretudo en fases agudas y como se recupera la visión en fase posteriores. La resonancia magnética (RM) del nervio óptico puede mostrar, anomalías en la fase aguda en el 95% de los pacientes con NO. La tomografía de coherencia óptica permite de forma fácil y precisa obtener imágenes del espesor de la retina y cuantificar su grosor y el de su capa más interna o capa de fibras nerviosas. Ha demostrado ser una herramienta diagnóstica útil, en la fase aguda puede ayudar a distinguir las formas que se presentan con edema de la capa de fibras nerviosas y a lo largo de la evolución a monitorizar el adelgazamiento de la misma (*T. Ayuso, 2009*).

Tratamiento

La visión a menudo retorna a la normalidad al cabo de 2-3 semanas de tratamiento. Este consiste en corticoides administrados por vía intravenosa para acelerar la recuperación y la desinflamación del nervio óptico. Esta recuperación es satisfactoria cuando la neuritis óptica no está relacionada con otra patología.

Neuritis Óptica y la prueba complementaria OCT.

Con la OCT podemos medir el grosor de CFN en el nervio óptico, comparando con el percentil que proporciona el propio software de la OCT. El edema producido por la neuritis óptica es muy difuso (C. Oreja-Guevara, 2007), siendo la OCT una herramienta útil para el control del adelgazamiento paulatino del grosor de la CFN.

Permite un diagnóstico hábil al complementar la exploración papilar en fases agudas, monitorizar el seguimiento del adelgazamiento del CFR hasta alcanzar una cifra final, momento que el percentil está por debajo del 1% (zona roja) que nos predice las secuelas en las AV o afectación del CV (Jones S. J., 1993)

En la evolución de las neuritis ópticas se pueden distinguir dos etapas: una inicial o aguda; en las formas anteriores donde se produce un edema de la CFN, y otra en la que se produce una atrofia paulatina que se manifiesta como palidez del anillo neuroretiniano. La tomografía de coherencia óptica ha demostrado ser capaz de detectar el engrosamiento de la CFN que se produce inicialmente en las formas anteriores y obtener un seguimiento (Oreja-Guevara C, 2008) para saber cuándo es adecuado realizar un examen visual de un marco definitivo (figura 10) y si esta pérdida es suficientemente severa se correlaciona con la pérdida de función visual basada en los resultados de las pruebas de sensibilidad de contraste, campimetría y de agudeza visual (Trip S.A, 2006).

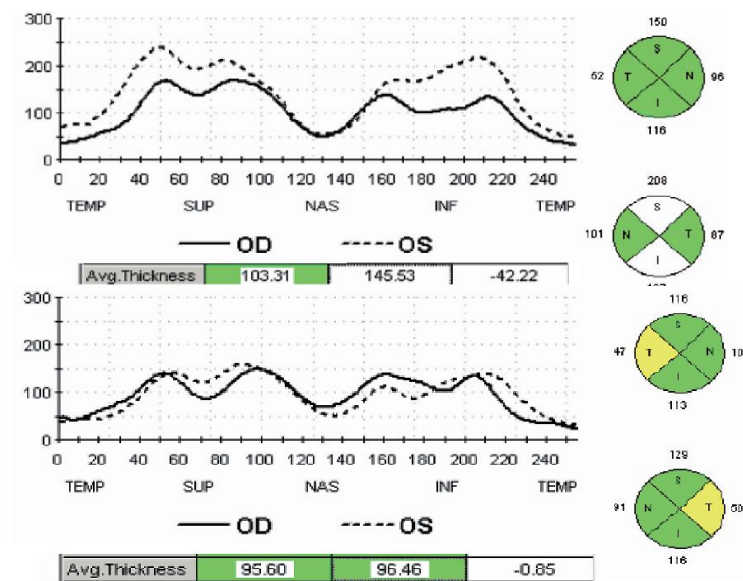


Figura 10. Evolución del grosor la CFN tras un brote de neuritis óptica bilateral, anterior en el ojo derecho y retrobulbar en el izquierda. Arriba fase aguda, abajo tras 6 meses (Oreja-Guevara C, 2008).

6. 3. Caso 3. Retinopatía diabética

Nombre: A.V. R. Edad: 46 N° Historia: 22299

Motivo de consulta: El paciente quiere realizar una revisión, menciona dificultad para ver de cerca

Historia ocular y médica: Nunca se ha revisado su visión. Menciona que padece diabetes tipo A des de hace 6 años e hipertensión arterial. Padre y madre diabéticos. Toma insulina y metamorfina, no padece alergias conocidas.

Examen clínico

AV_{scVL} → OD: 0.7⁺ OI: 0.8⁻ BINO: 0.8

	Retinoscopía			Subjetivo					
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	AV	ADD	AV
OD	15	-0.25	+1.50	15	-0.25	+0.50	1	+1.50	20/20
OI	150	-0.75	+1.00	170	-0.50	+0.50	1	+1.50	20/20

Cover Test VL: leve exoforia Cover test VC: orto Estereopsis (TNO): 120"

Examen biomicroscopia: hiperemia conjuntival en ambos ojos, transparencia corneal en ambos ojos. Transparencia de los medios internos correcta.

Tras el examen refractivo y la exploración en el biomicroscopio se decide realizar pruebas complementarias debido a sus antecedentes.

Pruebas complementarias: OCT y Retinografía no midriática y Tonometría de aire.

PIO OD: 17 OI: 16, valores dentro de la normalidad.

En la OCT y retinografía obtenemos los siguientes registros (Pueden verse los registros con mayor ampliación en el *anexo E*):

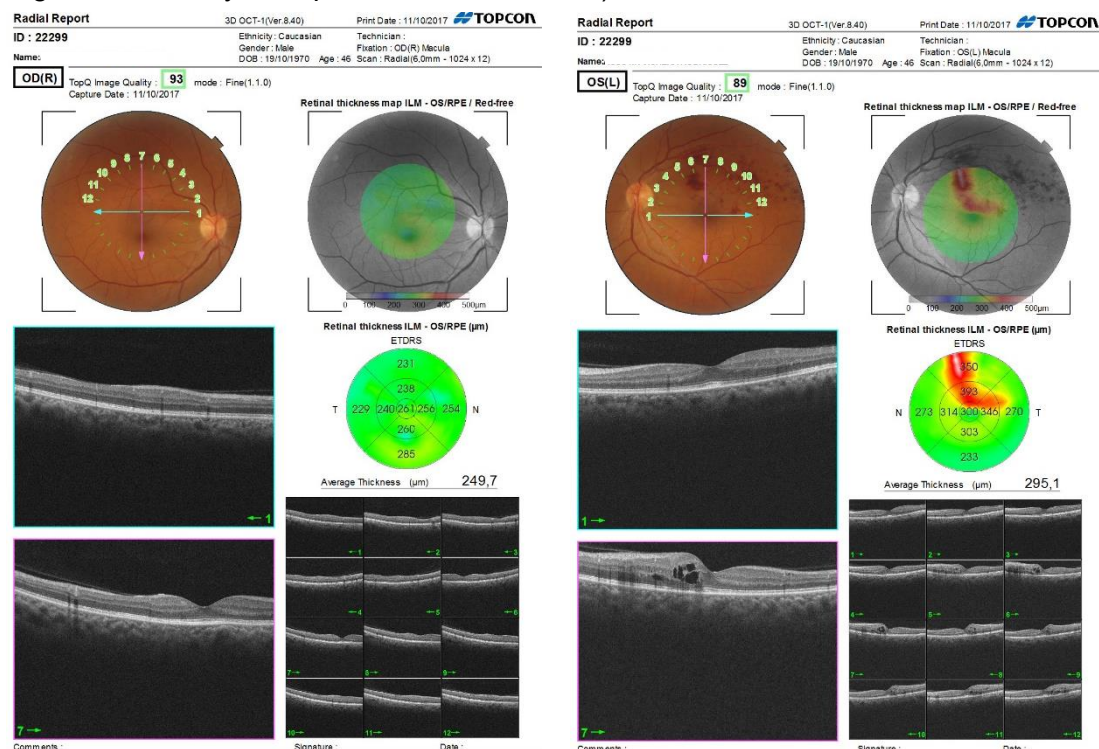


Ilustración 9. Informes de los resultados obtenidos. A la izquierda ojo derecho a la derecha ojo izquierdo.

En el resultados de las pruebas complementarias obtenemos lo que podría ser una retinopatía diabético no proliferativa leve en ojo izquierdo. Se observa en la retinografía principios de hemorragias puntiformes y microaneurismas (asterisco rojo) (*figura 11*), principio de la retinopatía diabética. El protocolo RNFL TSNIT da error ya que la propia hemorragia impide una correcta medición. Además este paciente, sufre de edema macular, sección 7, en el ojo izquierdo (*ilustración 9*).

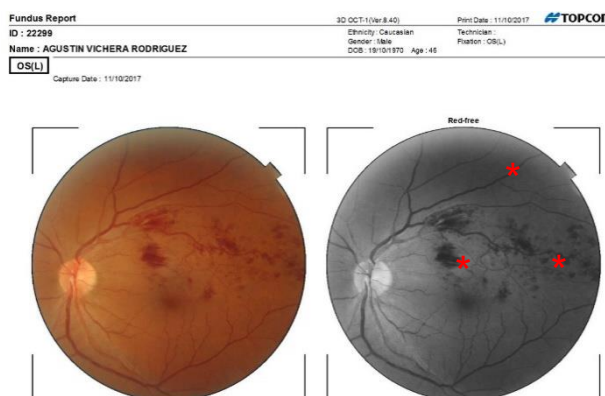


Figura 11. Retinografía ampliada. En asterisco rojo, las zonas con hemorragia en retina central y microaneurismas en zona temporal.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas complementarias, aunque el examen refractivo es correcto, se le deriva al oftalmólogo como pre-diagnóstico de retinopatía diabética no proliferativa.

6. 3. 1. Retinopatía diabética

Concepto

La retinopatía diabética es una complicación microvascular específica de la *diabetes mellitus*³, afectando a una de cada tres personas que padecen *diabetes mellitus*. Hay dos tipos de *diabetes mellitus*; la insulín dependiente o tipo I que se produce entre los 10 y 20 años de edad y la no-insulín dependiente o tipo 2 que se produce sobre todo entre los 50 y los 70 años. La retinopatía diabética es la causa principal causa de ceguera en poblaciones adulta en edad laboral, por delante de la catarata o el glaucoma.

La retinopatía diabética se desarrolla con el tiempo y está asociada con un control deficiente de glucosa en la sangre, presión arterial y lípidos sanguíneos. Cuanto más tiempo una persona ha sufrido de *diabetes mellitus* y cuanto más deficiente es su control, mayor es el riesgo de desarrollar retinopatía diabética. Un buen control disminuye la incidencia anual de desarrollo de retinopatía diabética y extiende la vida mediante la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, un buen control no necesariamente reduce de por vida el riesgo de desarrollar retinopatía diabética.

3. Trastorno metabólico característica por las elevadas concentraciones de glucosa en sangre debido a un defecto de producción de insulina o una resistencia en la producción de glucosa.

Signos y síntomas

Las lesiones de retina clásicas de retinopatía diabética incluyen microaneurismas, hemorragias, arrosamiento venoso, alteraciones microvasculares intrarretinianas, exudados duros, manchas algodonosas, neovascularización retiniana y desprendimiento de retina⁴.

Es posible que todos estos signos no se evidencien en síntomas hasta que la patología esté más avanzada, cuando se producen cuadros graves como edemas maculares o los desprendimientos de retina que conducen a una pérdida de visión muy notable.

Según los signos la retinopatía diabética se clasifica en; retinopatía leve no proliferativa, retinopatía moderada-severa no proliferativa, proliferativa y edema macular diabético (*anexo F*).

Tratamiento

Como primera opción es optimizar el tratamiento médico, mejorando el control glucémico o la hipertensión arterial. Según en la fase en la que se encuentre el paciente:

- retinopatía diabética leve no proliferativa o moderada: se debe realizar controles rutinarios para evaluar su evolución. Si en esta fase aparece el edema macular se recomienda el uso de laser focal directo.
- retinopatía diabética severa no proliferativa: es necesario seguir de cerca la evolución, para poder considerar si inicia una fotocoagulación panretiniana como prevención a un mayor desarrollo de la retinopatía.
- retinopatía diabética proliferativa: tratamiento con fotocoagulación panretiniana. También el uso de inyecciones anti-VEGF (ranibizumab) son eficaces para disminuir la neovascularización

4. arrosamiento venoso; cambios de calibre venosos que consisten en áreas alternadas de dilatación y constricción venosa. **exudados duros;** depósitos de lípidos, **manchas algodonosas;** retina isquémica que conduce a la acumulación de restos axoplásmicos dentro de los haces adyacentes de los axones de las células ganglionares.

Como último recurso en el tratamiento, existe la posibilidad de llevar a cabo una vitrectomía en casos en que la hemorragia haya invadido el vítreo y esta no desaparezca o que la retinopatía diabética proliferica persista aun haciendo uso de la fotocoagulación.

Retinopatía diabética y las pruebas complementarias

Las distintas pruebas a realizar a un paciente con retinopatía diabética resulta de vital importancia, pues, esta patología puede afectar a la retina produciendo hemorragias, exudados... sin llegar a atrofiar macula, por lo que el paciente no sería consciente hasta estado más avanzado, donde percibe una bajada de su agudeza visual o una falta de campo tan notable que puede llegar a ser irreversible.

En casos de pacientes diabéticos, siempre es recomendable realizar una retinografía, con la que poder observar la retina y medir en que etapa se encuentra la retinopatía diabética con el objetivo de realizar un seguimiento correcto. Otra prueba a realizar, pero no tan decisiva, es una OCT con la que obtener un conocimiento de si el paciente padece edema macular, el cual el tratamiento a realizar será mediante anti-VEGF.

6.4 Caso 4. Confirmación del examen refractivo.

Nombre: E. F. G. Edad 47 N° Historia: 25667

Motivo de consulta: El paciente quiere realizar una revisión rutinaria. Menciona que percibe visión borrosa de lejos, cree que ha empeorado progresivamente, sensación de distorsión en zona de visión central (metamorfopsias).

Historia ocular y médica: Última revisión hace 6 años. Comenta que las gafas tienen más tiempo, no especifica. Hipertenso, toma medicación pero no recuerda el nombre.

Examen clínico

Corrección Habitual				AV _{vl}
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	
OD	180	-0.75	-1.75	0.7
OI	170	-1.50	-2.25	0.7

Retinoscopía				Subjetivo					
	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	Eje (°)	Cilindro (dp)	Esfera (dp)	AV	ADD	AV
OD	175	-0.75	-2.00	170	-0.75	-1.75	0.8	+1.75	20/30
OI	170	-0.75	-2.75	165	-1.25	-2.50	0.7	+1.75	20/30

Cover Test VL: orto Cover test VC: orto

Examen biomicroscopia: cara externa dentro de la normalidad, no se observa ninguna alteración en la conjuntiva papilar, transparencia corneal en ambos ojos. Transparencia de los medios internos correcta.

Tras el examen refractivo y la exploración en el biomicroscopio se decide realizar una OCT y una retinografía ya que en este punto de la prueba el óptico-optometrista sospecha de alguna maculopatía.

Pruebas complementarias: OCT y Retinografía no midriática y Tonometría de aire.

PIO OD 14 OI 5, valores dentro de la normalidad.

En la OCT y retinografía obtenemos los siguientes registros (Pueden verse los registros con mayor ampliación en el *anexo G*):

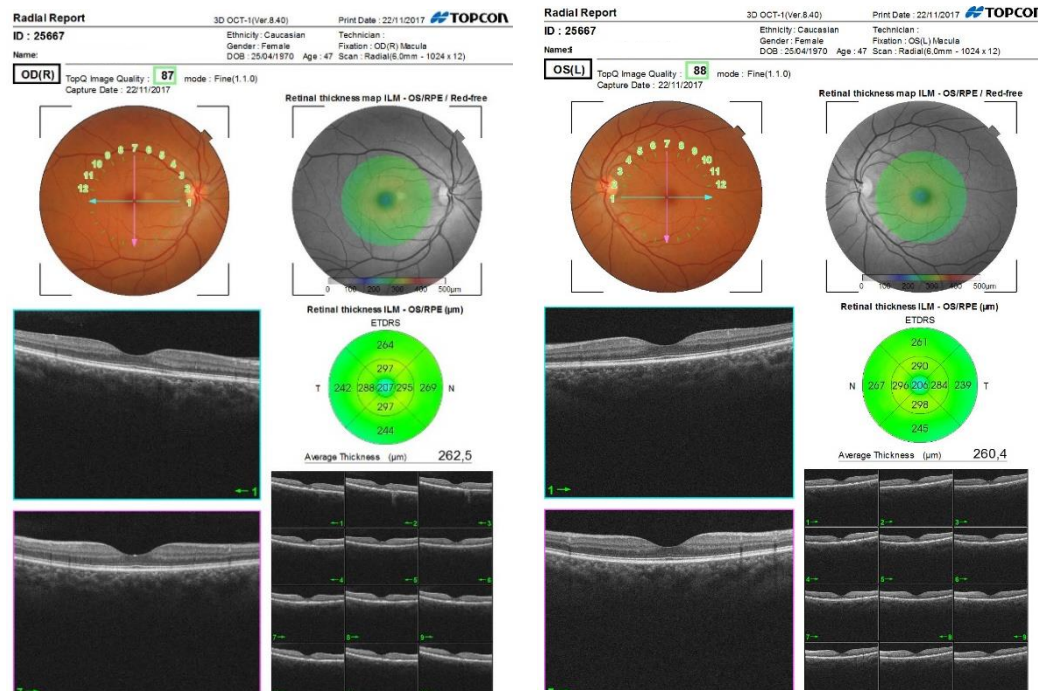


Ilustración 10. . Informes de los resultados obtenidos. A la izquierda ojo derecho a la derecha ojo izquierdo.

En la ilustración 10 podemos observar los resultados obtenidos; la retinografía muestra unos discos ópticos de aspecto normal. Se aprecian bien delimitados, coloración normal, no se evidencian excavaciones patológicas ni presencia de otras lesiones que tengan significación clínica. El sistema vascular de la retina posterior se encuentra aparentemente sano, no hay presencia de exudado. La zona macular parece respetada en ambos ojos.

Se objetiva la ausencia de lesiones patológicas maculares, no aparecen depósitos, alteraciones pigmentarias u otras lesiones que pudieran tener implicaciones clínicas. Reflejo coroideo dentro de la normalidad en ambos ojos.

En OCT macular, no se aprecia alteración alguna en las capas de fibras de la retina. Macula bien definida sin alteración presente en las diferentes secciones. A lo que refiere fibras nerviosas, nos indica que el recuento está dentro de norma.

El paciente es derivado al oftalmólogo del propio centro, tras la visita se confirma que a nivel de retina no hay ninguna anomalía por lo que fue remitido a neurooftalmología y actualmente se encuentra pendiente de visita.

7. Conclusiones

Tras la realización del trabajo he podido observar como las pruebas complementarias, aun siendo consideradas como una parte avanzada de la visita clínica, resultan básicas e imprescindible para poder ofrecer un servicio sanitario de calidad.

En más de una situación al óptico-optometrista no le bastará con elaborar solamente el examen visual básico, compuesto por la refracción, el subjetivo y el examen binocular sino que deberá realizar pruebas complementarias, cuando la compensación refractiva no es suficiente.

Actualmente existen multitud de pruebas a realizar. Escoger la más apropiada es un ejercicio que el profesional de la visión debe practicar en multitud de ocasiones para asegurar de cara al paciente que la consulta no le resulte tediosa y además poder solventar su problema.

Una de las observaciones a la hora de realizar el trabajo es que dentro de las pruebas complementarias, dos de las más valoradas son el OCT y/o la retinografía, por su rapidez, sencillez, la cantidad de información esencial que nos puede aportar y para el paciente son de fácil ejecución.

La OCT nos proporciona la distribución de las capas de fibras nerviosas tanto de la macula como del nervio óptico y nos permite al instante compararlos con valores de normalidad gracias a simples gráficas representadas en colores instaladas en su software informático. La retinografía nos ofrece una imagen del fondo de ojo, abarcando un campo considerable, que nos permita observar anomalías fuera de la zona macular que pueden no afectar a la agudeza visual por lo que serían indetectables en el examen refractivo.

Estas dos pruebas complementarias, y más en su conjunto, nos proporcionan la suficiente información para poder obtener un diagnóstico en la mayoría de los casos con el que actuar. Además los registros digitales permiten hacer telediagnósticos, una práctica que agiliza la consulta en relación al oftalmólogo, refuerza la relación interprofesional.

Todo esto hace que el trabajo del óptico-optometrista sea valorado en otro nivel, no sólo como un profesional con el que se le relaciona con la venta de monturas si no como un profesional sanitario capaz de detectar una patología y realizar un seguimiento básico, hacer una atención sanitaria primaria o incluso como una pre-via alternativa al oftalmólogo ya que el acceso a un óptico-optometrista es más directo.

Por último y en relación al Grado de Óptica y Optometría, tras el trabajo final de grado, pienso que debería profundizarse más en el aprendizaje de las pruebas complementarias poder ser un profesional más competitivo, pues en términos generales hay más conciencia sobre las patologías oculares por parte de los pacientes, que esperan poder ser ayudados por el óptico-optometrista.

8. Implicaciones éticas, legales i de protección de datos

Durante la realización de este trabajo de final de grado se ha seguido la “Ley Orgánica 15/1999, de 14 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”. (<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750>).

También se ha cumplido todas las implicaciones éticas y sociales ligadas con la competencia transversal “compromiso ético y social” como guardar el anonimato de los pacientes expuestos.

9. Anexos

ANEXO A. Informe con los resultados de la prueba complementaria OCT en el caso clínico 1.

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

TOPCON

ID : 18337

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name

Gender : Male

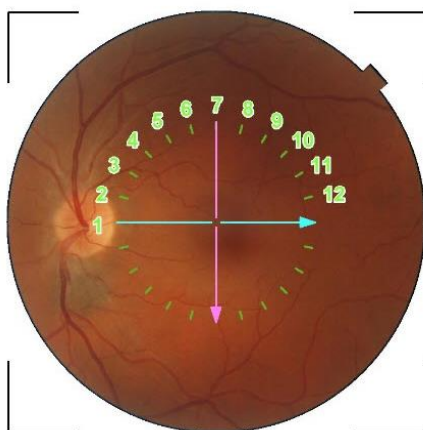
Fixation : OS(L) Macula

DOB : 21/09/1963 Age : 54 Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

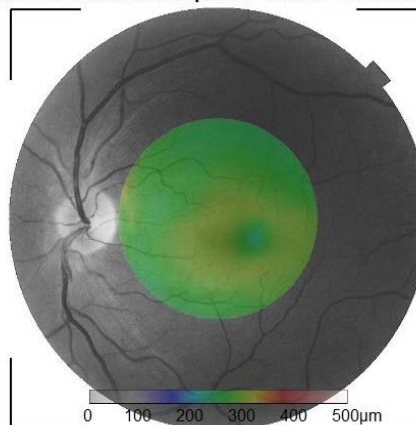
OS(L)

TopQ Image Quality : **96** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 15/11/2017

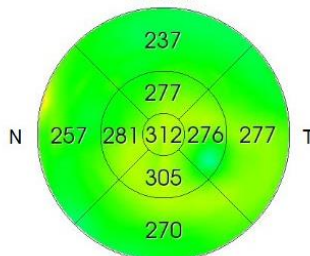


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

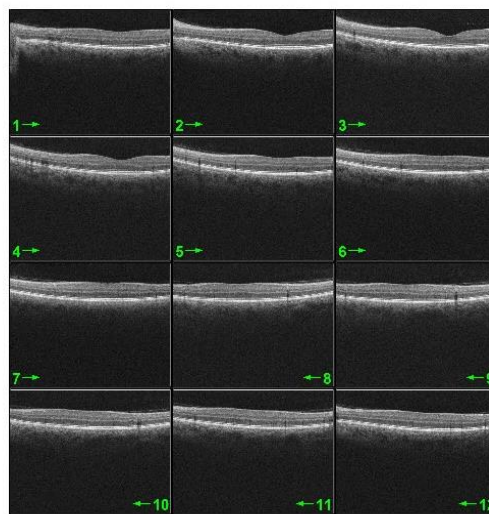
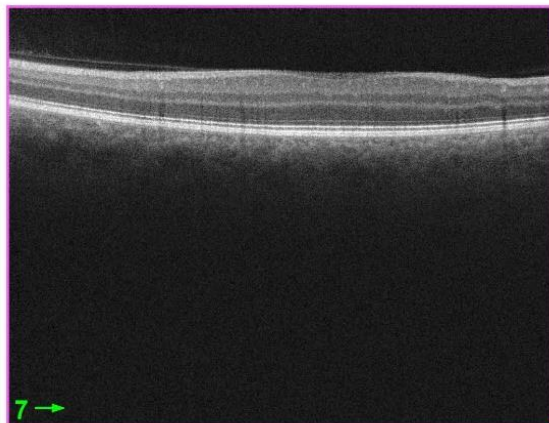
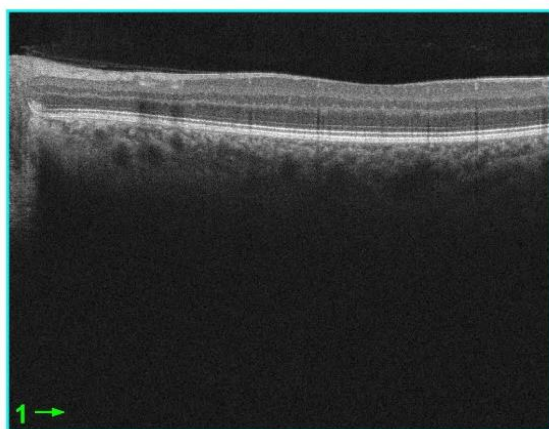


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) **267,2**



Comments :

Signature :

Date :

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)



ID : 18337

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name :

Gender : Male

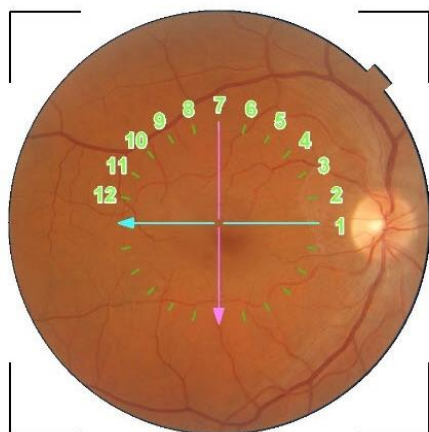
Fixation : OD(R) Macula

DOB : 21/09/1963 Age : 54 Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

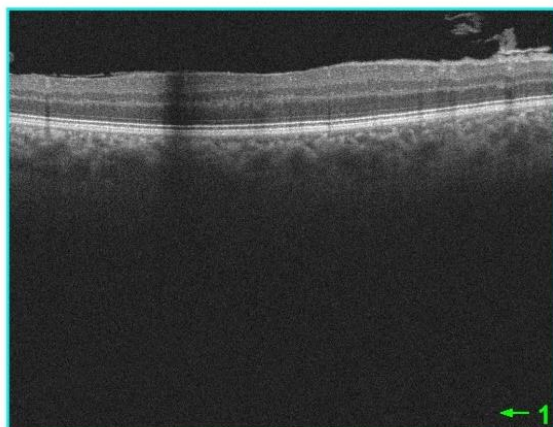
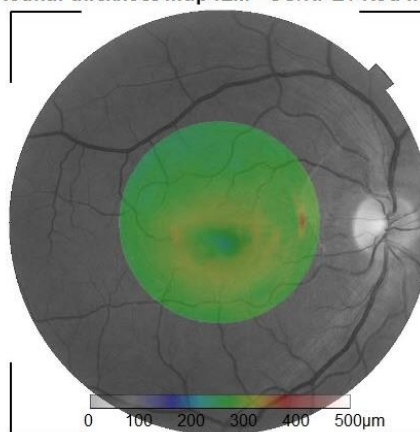
OD(R)

TopQ Image Quality : **86** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 15/11/2017

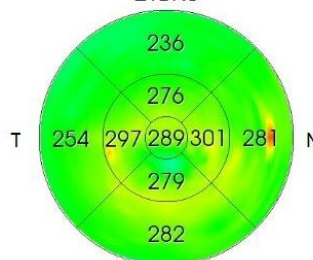


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

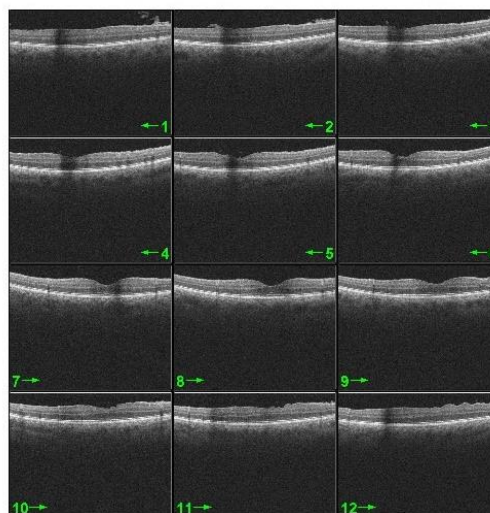
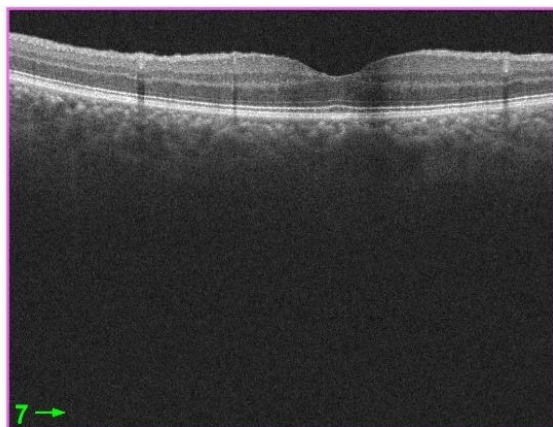


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) 269,5



Comments :

Signature :

Date :

ANEXOS B. Clasificación de la membrana epirretiniana.

Extraído: *Parámetros tomográficos como factores pronósticos de la cirugía de membranas epirretinianas idiopáticas. Oca Lázaro. A.I*

Clasificación de Gass (según su morfología):

- Grado 0: maculopatía en celofán. Sutil membrana diáfana con aumento de brillo, sin opacificación y sin arrugamiento de las capas internas de la retina ni de los vasos.
- Grado 1: presenta arrugamiento de las capas internas de la retina, sin oscurecimiento.
- Grado 2: también denominado “pucker macular”, es una membrana epirretiniana de mayor consistencia, con capacidad contráctil, distorsión de toda la retina, oscurecimiento y distorsión de los vasos sanguíneos, que están tortuosos, generalmente respecto a un epicentro contráctil. Podemos encontrar edema de la retina, hemorragias, exudados algodonosos, ectopia macular e incluso desprendimiento de la retina localizado.

Clasificación de Klein (según su evolución):

- Estadio inicial: membrana epirretiniana fina y transparente (celofán).
- Estadio tardía: presencia de pliegues en la retina, con líneas de tracción (fibrosis macular prerretiniana).

Clasificación de Gupta (según los hallazgos de la tomografía de coherencia Óptica):

- Pucker simple y pucker complejo. Este último tiene múltiples focos de contracción junto con quistes intrarretinianos y engrosamiento de la mácula.

Clasificación de Takashi y cols:

- membrana epirretiniana con adherencia completa y depresión foveal.
- membrana epirretiniana con adherencia completa y desaparición de la depresión foveal.
- Pseudoagujero macula.
- membrana epirretiniana con adherencia parcial-

Clasificación de Watanabe según la sintomatología (metamorfopsia y agudeza visual) y los hallazgos de la tomografía de coherencia óptica:

- Estadio 0: sin metamorfopsia y grosor de la capa nuclear interna (CNI) menor o igual a 50 micras.
- Estadio 1: con metamorfopsia, CNI entre 50 y 100 micras, y agudeza visual mayor de 0,6.
- Estadio 2: metamorfopsia, CNI mayor de 100 micras y agudeza visual entre 0,6 y 0,4.
- Estadio 3: metamorfopsia importante, grosor de CNI mayor de 100 micras y agudeza visual de 0.4



ANEXOS C. Informe clínico presentado por el paciente del Caso 2.



Centre Oftalmològic • Barcelona
Institut Català de Retina

08/07/2017 13:28

INFORMACIÓ
93 254 79 22
902 10 10 55
www.icrcat.com
icr@icrcat.com

Paciente:
H.C.:
D.N.I.:
Cliente:

INFORME DE ASISTENCIA

Motivo de consulta

Control Disminución de agudeza visual a estudio en el ojo derecho. Comenzó ayer y hoy ve peor. En hospital de Barcelona le realizan TAC y es normal. Analítica sanguínea normal. PRUEBAS OFTALMOLÓGICAS: , CAMPIMETRÍA: OD escotomas sup. e inf. OI es normal. , OCT PAPILA NEURO: EN BORDER LINE OD Y OI es NORMAL, OCT MACULA: normal

Exploración

Pio Con. O.D.: 14.0 O.I. 14.0 mm Hg
AV c.c. O.D. (100° -0,25 -1,75) L: 0,15 P: >7
O.I. (65° -0,50 -2,00) L: 0,7 P: 1
MOI: DPAR + OD
TEST DE COLORES: OD es POSITIVO y en OI es Normal
CÓRNEA: Brillante y transparente. Fluo -
CONJUNTIVA: Normal
CÁMARA ANTERIOR: Normal en ambos ojos
CRISTALINO: Transparente
FO (sin dilatar): Macula y Nervio Optico: normales

Orientación diagnóstica

Neuritis optica retrobulbar en el ojo derecho.

Observaciones

descartar ESCLEROSIS MULTIPLE. precisa RMN urgente y VALORACION NEUROLOGO URGENTE

Control y Seguimiento

Destinación

PRXIMA SEMANA Dep de Neuroftalmologia URGENTE HOY HOSPITAL DE BCN

Barcelona, 08/07/2017
Dr. Guillermo Duarte Márquez
Nºcol.: 31150

ICR Seu Central Ganduxer
C. Ganduxer, 117 • 08022 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Pau Alcover
C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Terrassa
C. Sant Pere, 46 2n • 08221 Terrassa
Tel. 93 736 34 40 • Fax 93 736 34 41

Página 1 de 1



Centre Oftalmològic • Barcelona
Institut Català de Retina

07/07/2017 13:29

INFORMACIÓ
93 254 79 22
902 10 10 55
www.icrcat.com
icr@icrcat.com

Paciente:
H.C.:
D.N.I.:
Cliente:

INFORME DE ASISTENCIA

Motivo de consulta

Refiere se ha levantado hoy viendo borroso de O.D., además cefaleas y mareos.

Exploración

Pio Con. O.D.: 15.0 O.I. 14.0 mm Hg
AV c.c. O.D. L: 0,6 Ce: NM
O.I.L: 0,8 Ce: NM
MOI: Ambas pupilas isocóricas y normorreactivas no DPAR
MOE: Versiones completas, convergencia ok
PARPADOS: normales
CONJUNTIVA: Normal
CÓRNEA: Brillante y transparente. Fluo -
CÁMARA ANTERIOR: Amplia, Tyndall negativo, no hipopion
CRISTALINO: Transparente
FONDO DE OJO (tropic.): RBA papilas normocoloreadas bien definidas exc 0.2 no hemo no edema no palidez
macula RF presente no veo alt, vasculatura normal, retina media-periferia sin lesiones de alarma

Orientación diagnóstica

Disminución de agudeza visual a estudio en el ojo derecho.

Observaciones

Por sintomatología neurológica se pide vaya hoy de urgencias a neurologo., Acudir a urgencias si empeora.

Control y Seguimiento

Destinación

Dep de Oftalmología General con resultados mañana

Procedimientos / Pruebas Indicadas

CV 24-2 SITA STANDARD en ambos ojos.

RM craneal en ambos ojos.

OCT MACULA SPECTRALIS en ambos ojos.

OCT NEURO SPECTRALIS en ambos ojos.

Análítica sanguínea: Hemograma completo, VSG, PCR, Glicemia, Transaminasas, perfil lipídico, AC acetilcolir

Barcelona, 07/07/2017
Dra. Agnieszka González Szymczyk
Nºcol.: 44666

ICR Seu Central Ganduxer
C. Ganduxer, 117 • 08022 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Pau Alcover
C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Terrassa
C. Sant Pere, 46 2n • 08221 Terrassa
Tel. 93 736 34 40 • Fax 93 736 34 41

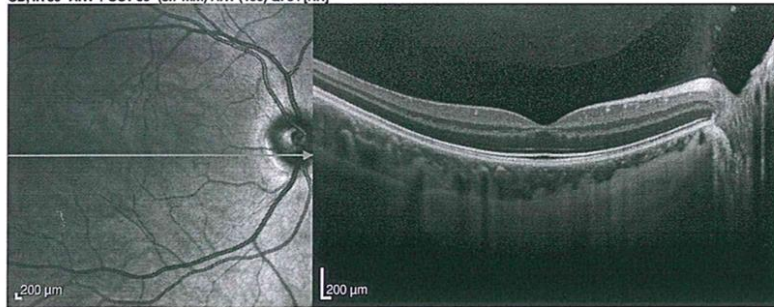
Página 1 de 1

Overview Report Centre Oftalmològic • Barcelona
SPECTRALIS® Tracking Laser Tomography Institut Català de Retina

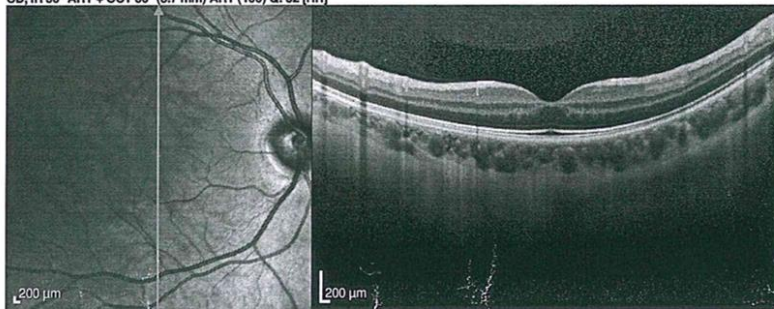


Patient:
Patient ID:
Diagnosis:

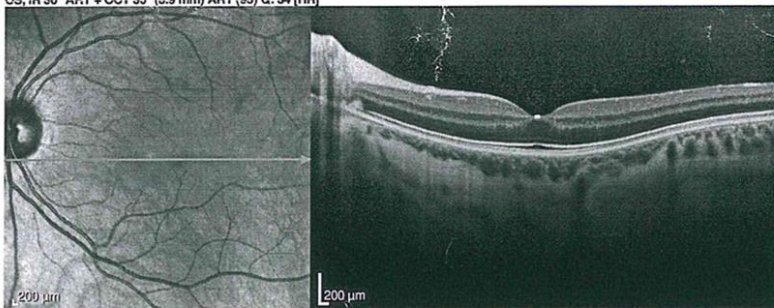
OD, IR 30° ART + OCT 30° (8.7 mm) ART (100) Q: 34 [HR]



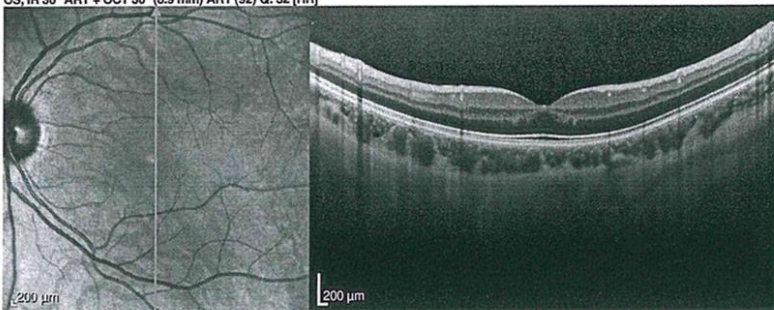
OD, IR 30° ART + OCT 30° (8.7 mm) ART (100) Q: 32 [HR]



OS, IR 30° ART + OCT 30° (3.9 mm) ART (95) Q: 34 [HR]



OS, IR 30° ART + OCT 30° (6.9 mm) ART (92) Q: 32 [HR]



Notes:

ICR Seu Central Ganduxer

Date: 07/07/2017 08022 Barcelona

Tel: 93 254 79 32 • Fax 93 418 76 57
Software Version: 6.7.17

Signature:

ICR Pau Alcover

C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona

Tel: 93 254 79 22 • Fax 93 418 76 57
www.HeidelbergEngineering.com

ICR Terrassa

C. Sant Pere, 46.2n • 08221 Terrassa

Tel: 93 736 34 40 • Fax 93 736 34 41
Overview Report, Page 1



Centre Oftalmològic • Barcelona
Institut Català de Retina



INFORMACIÓ
93 254 79 22
Institut Català de Retina

Carrer de Ganduxer 117, 08022 Barcelona
932547922

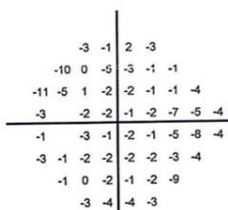
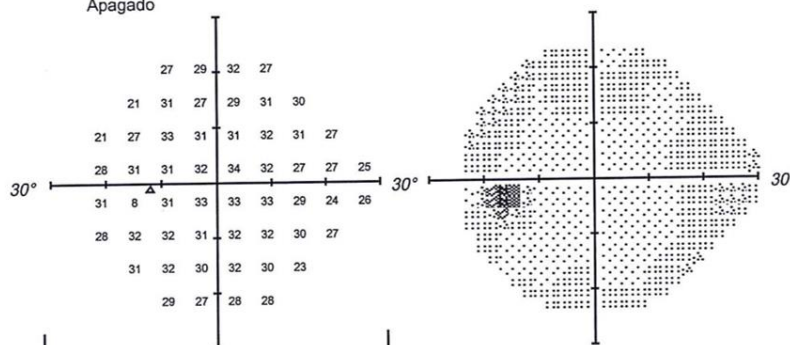
OS Anàlisis de campo único

Central 24-2 Prueba de umbral

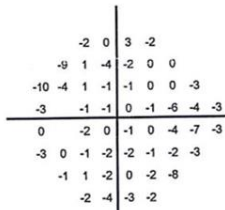
Monitor de fijación: Mirada/Mancha ciega
Objetivo de fijación: Central
Pérdidas de fijación: 0/16
Errores falsos pos.: 0%
Errores falsos neg.: 7%
Duración: 04:56
Foveal: Apagado

Estímulo: III, Blanco
Fondo: 31,5 asb
Estrategia: SITA-Standard
Diámetro de pupila: 5,4 mm *
Agudeza visual: Rx: +0,00 DS

Fecha: 07-jul.-2017
Hora: 18:33
Edad: 21



Desviación total



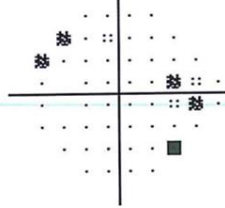
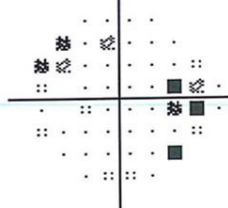
Desviación del modelo

PHG: Caso dudoso

VFI: 98%

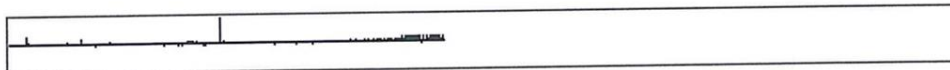
DM: -2,68 dB P < 2%

PSD: 2,41 dB P < 5%



:: P < 5%
:: P < 2%
:: P < 1%
■ P < 0,5%

Cal Zeiss Meditec - Copyright 2014. Todos los derechos reservados.



Comentarios

Firma



HFA 3 860-11048/1.2.40.43

Versión 2.0.4.33

Generado: 07/07/2017 18:41:48

Página 1 de 1

ICR Seu Central Ganduxer
C. Ganduxer, 117 • 08022 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Pau Alcover
C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Terrassa
C. Sant Pere, 46 2n • 08221 Terrassa
Tel. 93 736 34 40 • Fax 93 736 34 41



Centre Oftalmològic • Barcelona

Institut Català de Retina

INFORMACIÓ
93 254 79 22

Paci
EDN
Sex:
ID: I

CARTEL DE CLÍNICA: 117, VÍDEO, CONSULTA
932547922

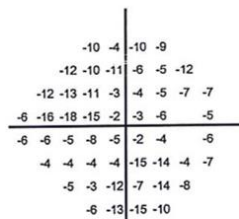
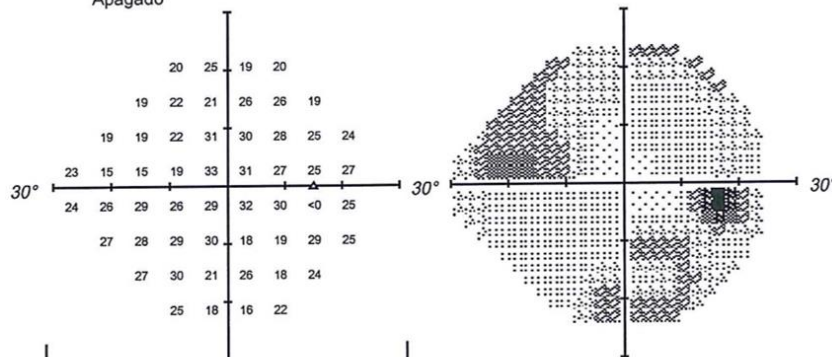
OD Análisis de campo único

Central 24-2 Prueba de umbral

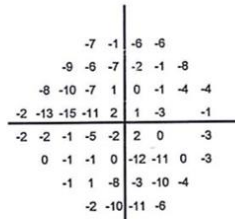
Monitor de fijación: Mirada/Mancha ciega
Objetivo de fijación: Central
Pérdidas de fijación: 0/16
Errores falsos pos.: 0%
Errores falsos neg.: 8%
Duración: 05:36
Foveal: Apagado

Estímulo: III, Blanco
Fondo: 31,5 asb
Estrategia: SITA-Standard
Diámetro de pupila: 7,8 mm *
Agudeza visual: Rx: +0,00 DS

Fecha: 07-jul.-2017
Hora: 18:26
Edad: 21



Desviación total



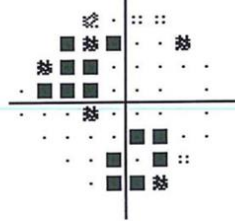
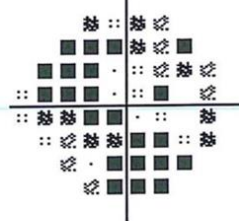
Desviación del modelo

PHG: Fuera de límites normales

VFI: 87%

DM: -7,95 dB P < 0,5%

PSD: 4,85 dB P < 0,5%



:: P < 5%
⊗ P < 2%
⊕ P < 1%
■ P < 0,5%

Carl Zeiss Meditec - Copyright 2014. Todos los derechos reservados.

Comentarios

Firma



HFA 3 860-11048/1.2.40.43

Versión 2.0.4.33

Generado: 07/07/2017 18:41:49

Página 1 de 1

ICR Seu Central Ganduxer

C. Ganduxer, 117 • 08022 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

ICR Pau Alcover

C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona
Tel. 93 254 79 22 • Fax 93 418 78 57

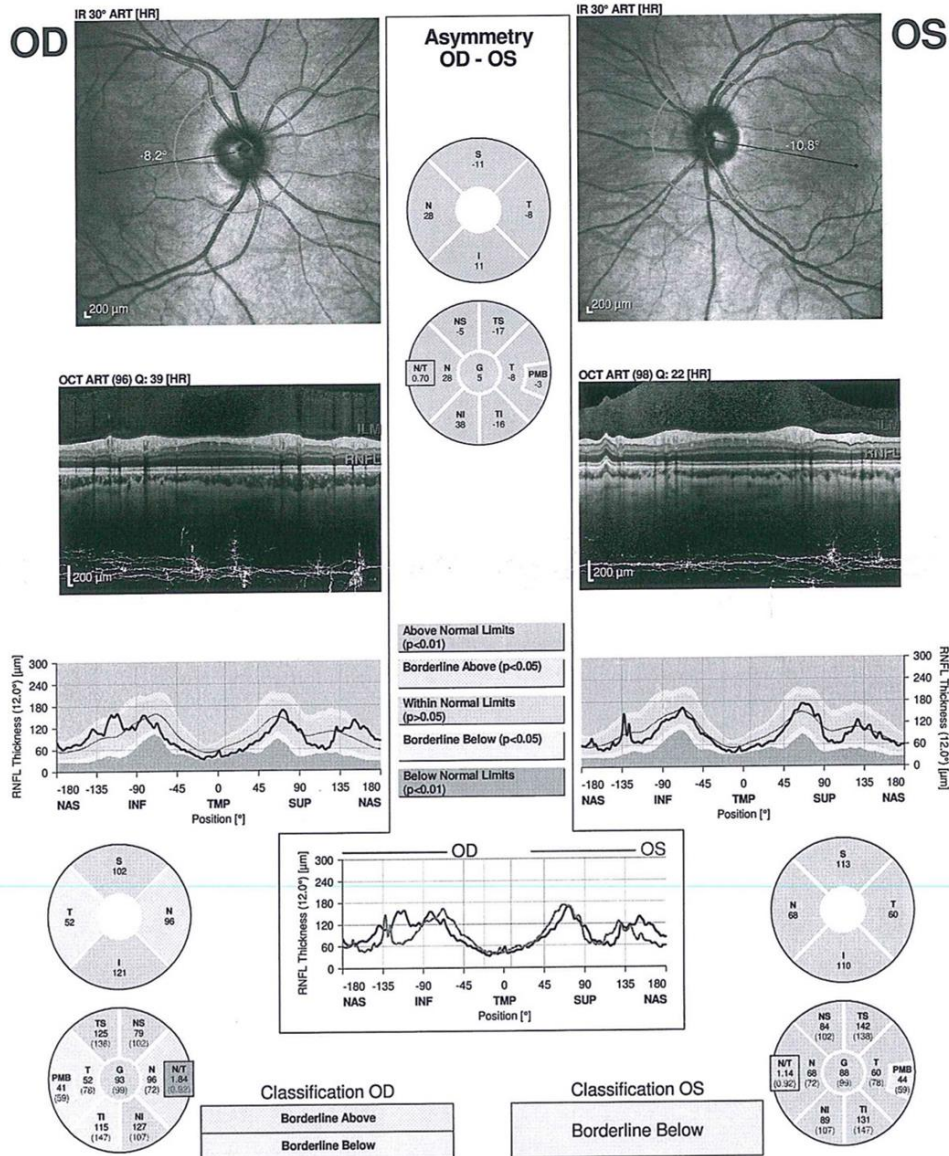
ICR Terrassa

C. Sant Pere, 46 2n • 08221 Terrassa
Tel. 93 736 34 40 • Fax 93 736 34 41

Axonal Single Exam Report Centre Oftalmològic • Barcelona
SPECTRALIS® Tracking Laser Tomography

HEIDELBERG
ENGINEERING

Patient
Diagnosis



Notes:

ICR Seu Central Ganduxer

Date: 07/07/2017

Tel: 93 254 79 22 • Fax: 93 418 78 57

Software Version: 6.7.17

Signature:

ICR Pau Alcover

C. Pau Alcover, 67 • 08017 Barcelona

Tel: 93 254 79 22 • Fax: 93 418 78 57

www.HeidelbergEngineering.com

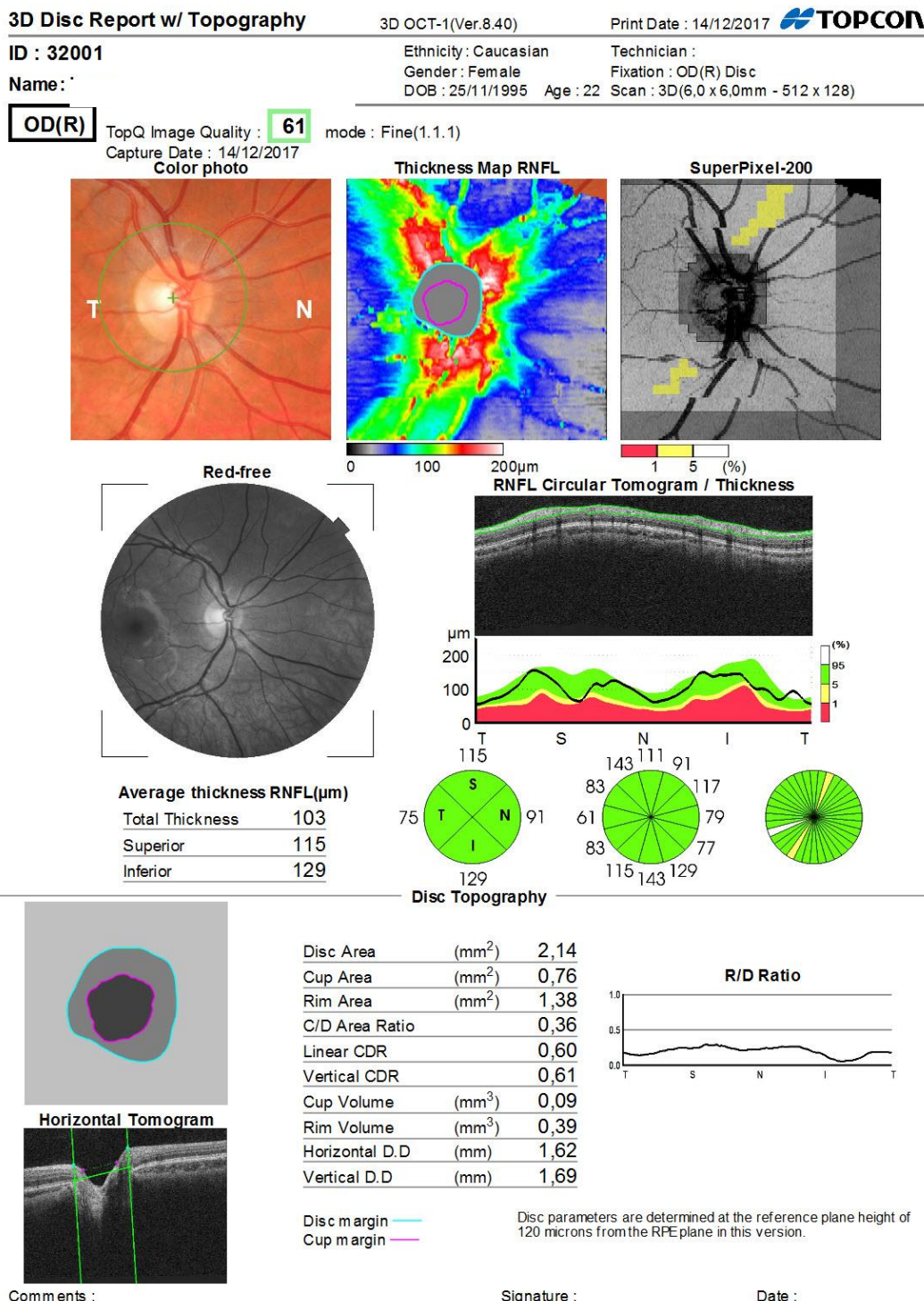
ICR Terrassa

C. Sant Pere, 46 2n • 08221 Terrassa

Tel: 93 736 24 00 • Fax: 93 736 24 01

Axonal Single Exam Report OU

ANEXO D. Informe con los resultados de la prueba complementaria OCT en el caso clínico 2.



3D Disc Report w/ Topography

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 14/12/2017

ID : 32001

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name

Gender : Female

Fixation : OS(L) Disc

DOB : 25/11/1995

Age : 22

Scan : 3D(6,0 x 6,0mm - 512 x 128)

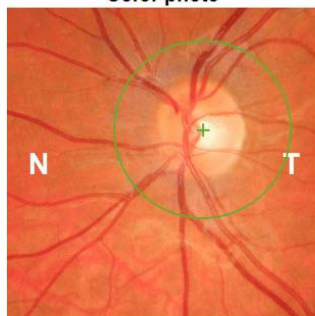
OS(L)

TopQ Image Quality : **61**

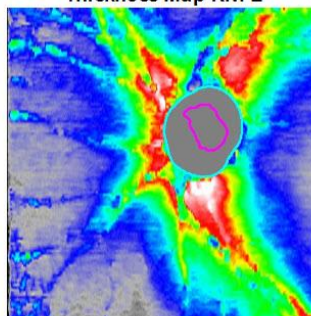
mode : Fine(1.1.1)

Capture Date : 14/12/2017

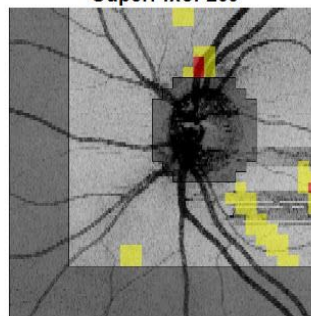
Color photo



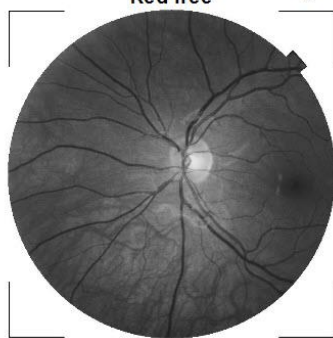
Thickness Map RNFL



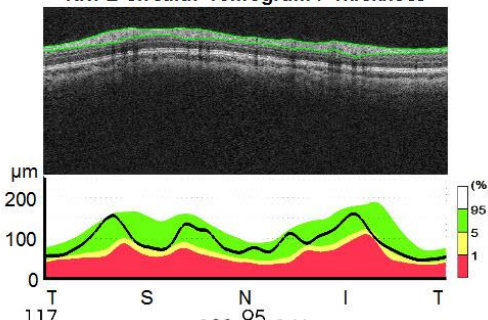
SuperPixel-200



Red-free

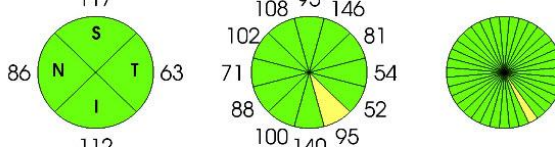


RNFL Circular Tomogram / Thickness

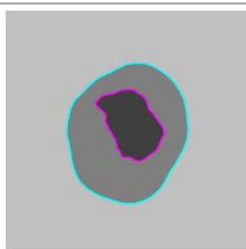


Average thickness RNFL(μm)

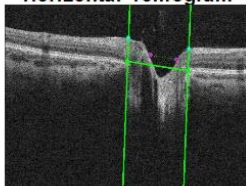
Total Thickness	94
Superior	117
Inferior	112



Disc Topography



Horizontal Tomogram



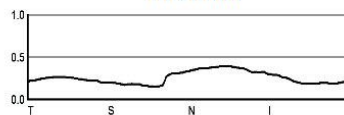
Disc Area	(mm ²)	1,99
Cup Area	(mm ²)	0,47
Rim Area	(mm ²)	1,51
C/D Area Ratio		0,24
Linear CDR		0,49
Vertical CDR		0,51
Cup Volume	(mm ³)	0,05
Rim Volume	(mm ³)	0,47
Horizontal D.D	(mm)	1,50
Vertical D.D	(mm)	1,73

Disc margin

Cup margin

Disc parameters are determined at the reference plane height of 120 microns from the RPE plane in this version.

R/D Ratio



Comments :

Signature :

Date :

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 14/12/2017

ID : 32001

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name

Gender : Female

Fixation : OD(R) Macula

DOB : 25/11/1995

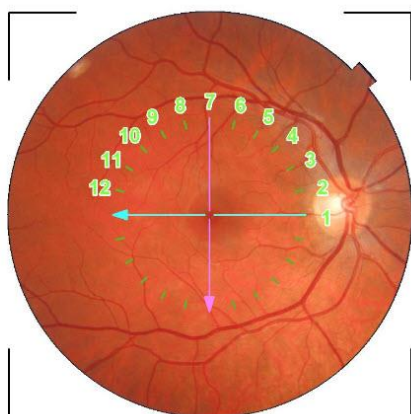
Age : 22

Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

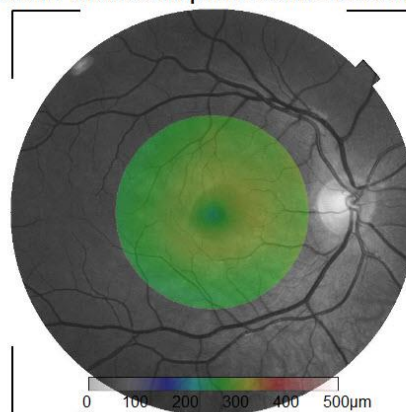
OD(R)

TopQ Image Quality : **90** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 14/12/2017

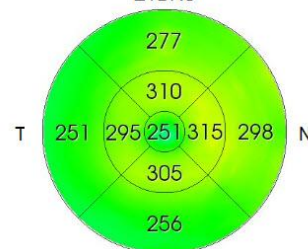


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

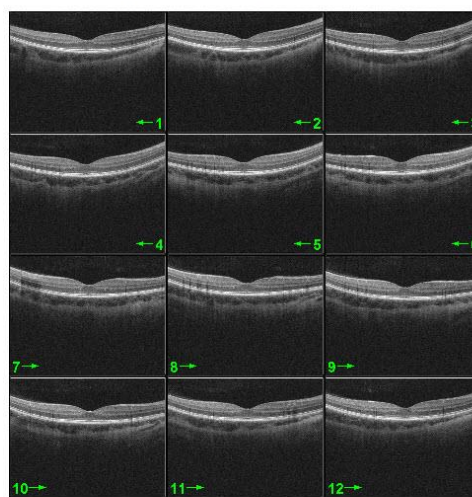
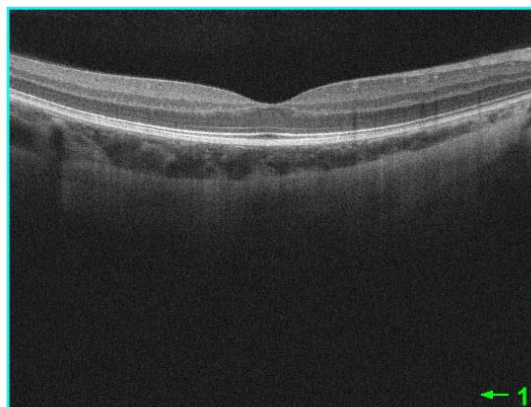


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) **278,2**



Comments :

Signature :

Date :

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 14/12/2017

ID : 32001

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name :

Gender : Female

Fixation : OS(L) Macula

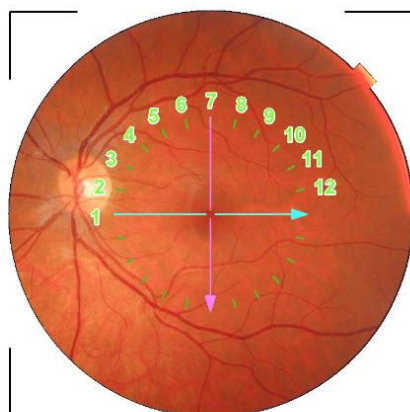
DOB : 25/11/1995

Age : 22

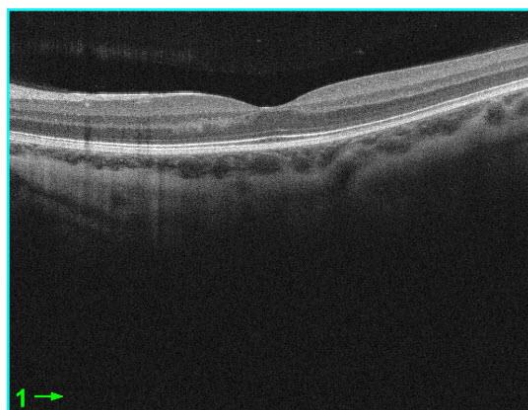
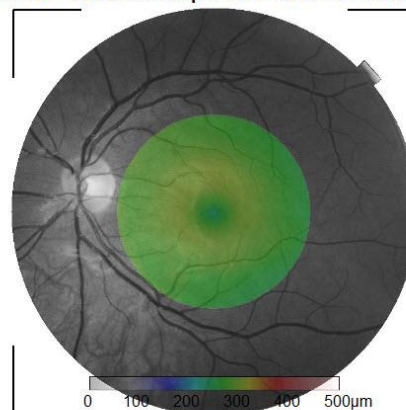
Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

OS(L)

TopQ Image Quality : **91** mode : Fine(1.1.0)
Capture Date : 14/12/2017

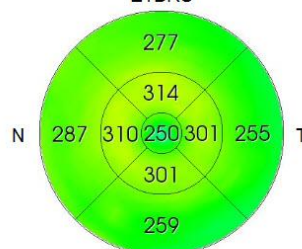


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

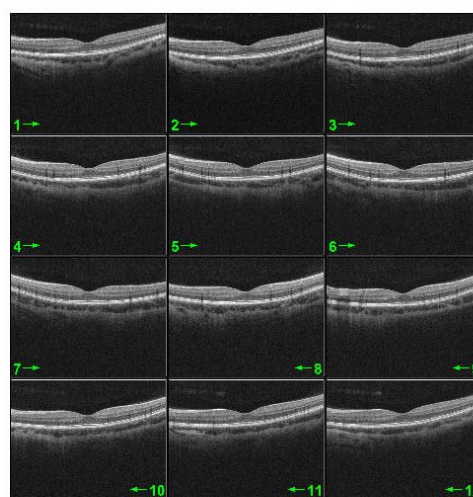
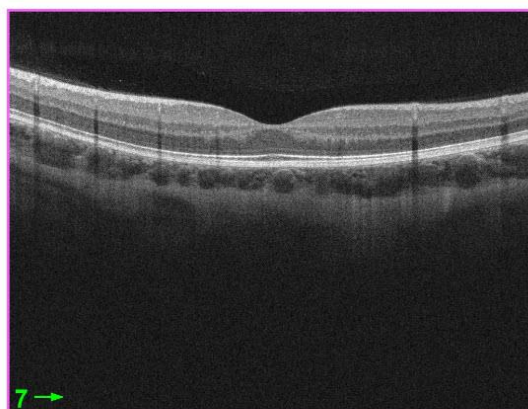


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) **277,1**



Comments :

Signature :

Date :

ANEXO E. Informe con los resultados de la prueba complementaria OCT y retinografía en el caso clínico 3.

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 11/10/2017

TOPCON

ID : 22299

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Gender : Male

Fixation : OD(R) Macula

DOB : 19/10/1970

Age : 46

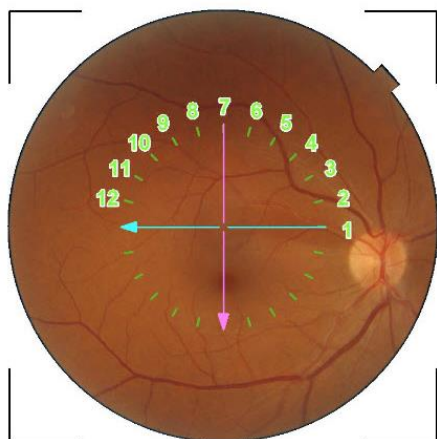
Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

Name:

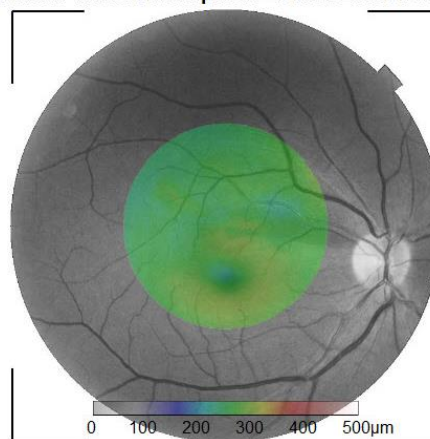
OD(R)

TopQ Image Quality : **93** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 11/10/2017

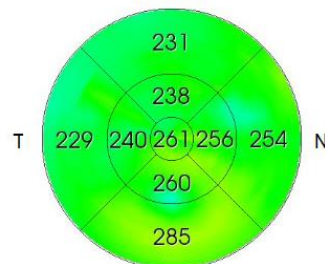


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

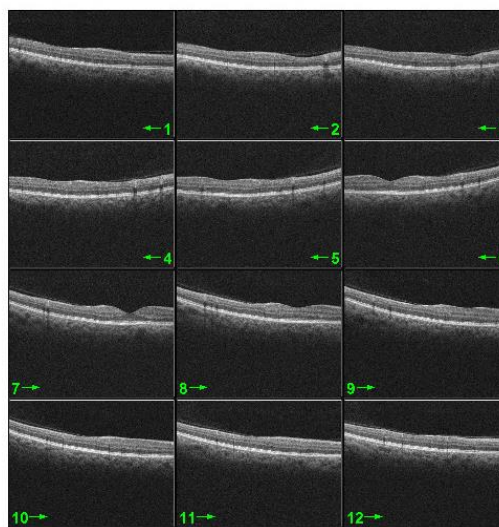
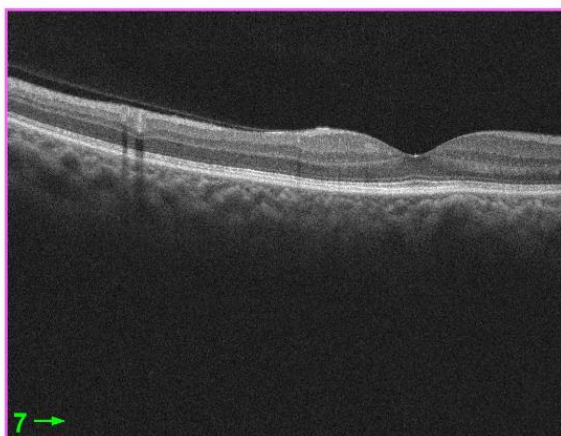
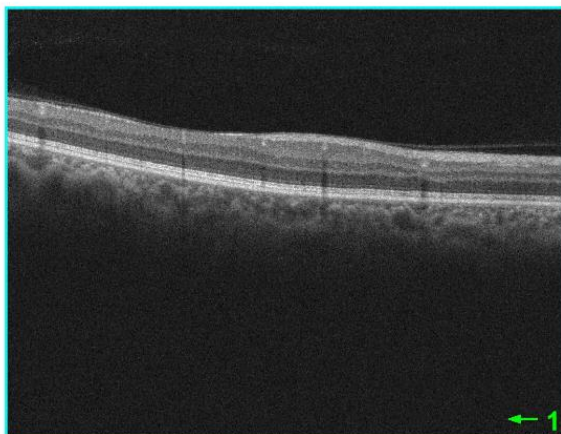


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) **249,7**



Comments :

Signature :

Date :

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 11/10/2017

ID : 22299

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Name:

Gender : Male

Fixation : OS(L) Macula

DOB : 19/10/1970

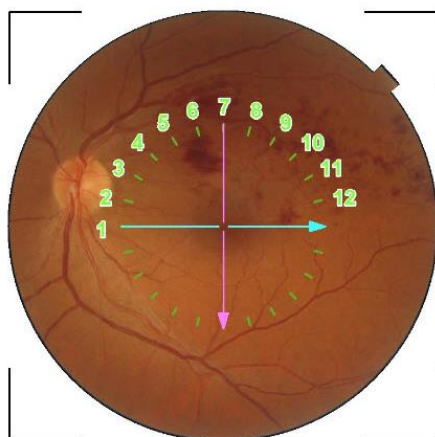
Age : 46

Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

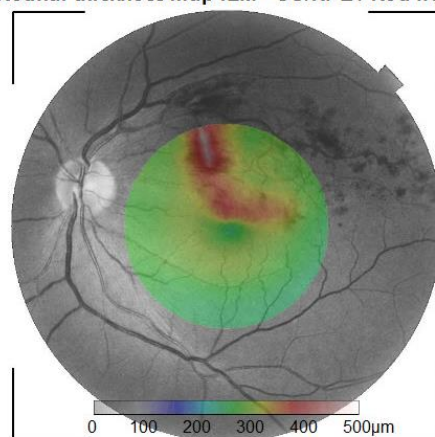
OS(L)

TopQ Image Quality : 89 mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 11/10/2017

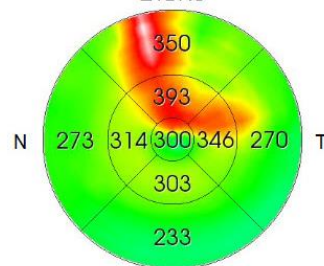


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

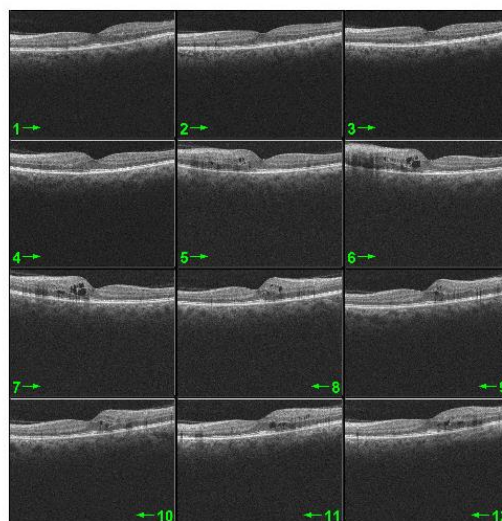
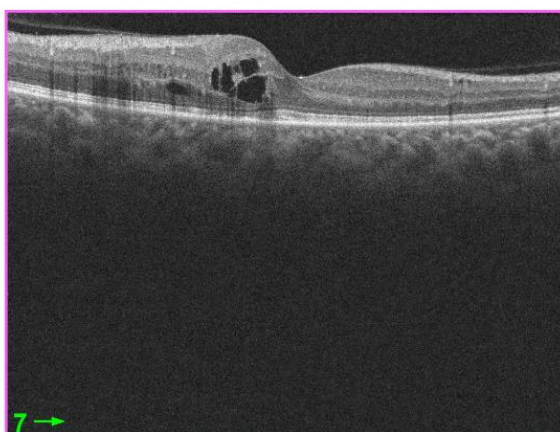
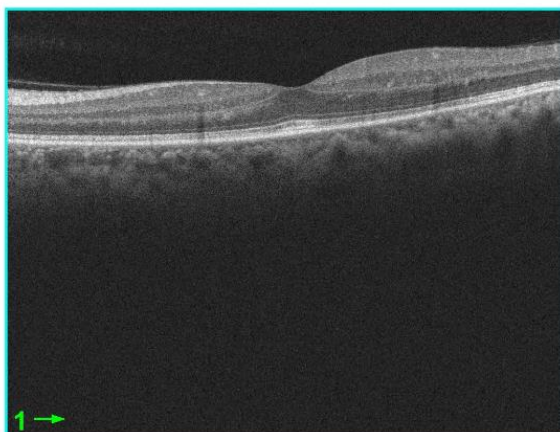


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) 295,1



Comments :

Signature :

Date :

Fundus Report

ID : 22299

Name :

OD(R)

Capture Date : 11/10/2017

3D OCT-1(Ver.8.40)

Ethnicity : Caucasian

Gender : Male

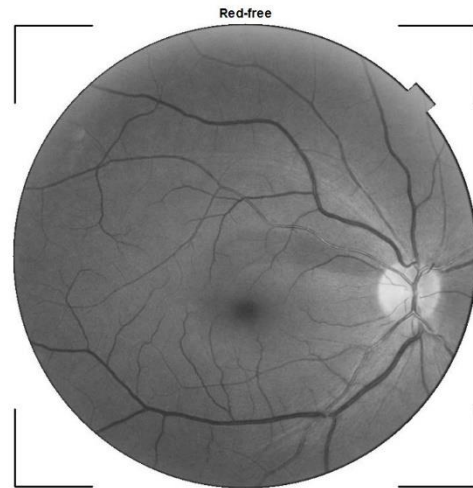
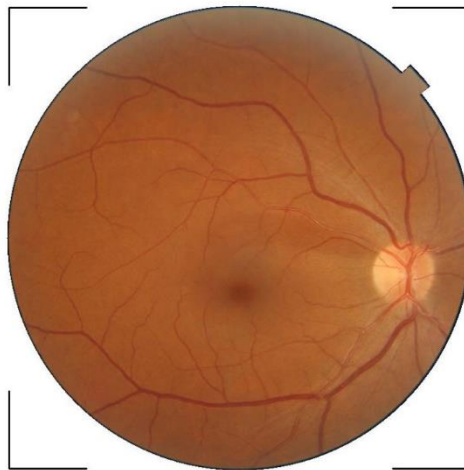
DOB : 19/10/1970 Age : 46

Print Date : 11/10/2017

Technician :

Fixation : OD(R)

TOPCON



Fundus Report

ID : 22299

Name :

OS(L)

Capture Date : 11/10/2017

3D OCT-1(Ver.8.40)

Ethnicity : Caucasian

Gender : Male

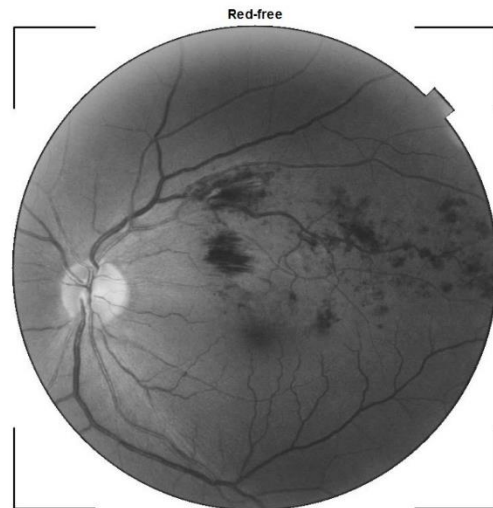
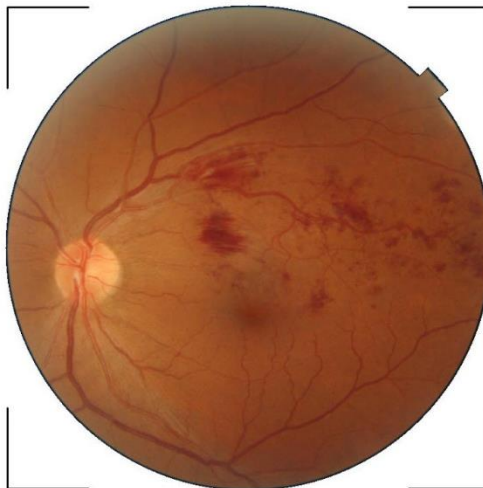
DOB : 19/10/1970 Age : 46

Print Date : 11/10/2017

Technician :

Fixation : OS(L)

TOPCON



ANEXO F. Clasificación de la retinopatía diabética.

Retinopatía leve no proliferativa: Es la forma más común. Por lo general la AV permanece normal. Se observan microaneurismas, hemorragias puntiformes y pequeñas hemorragias profundas en forma de manchas en el polo posterior. Los microaneurismos se localizan en la capa nuclear interna y son las primeras lesiones clínicamente detectables en la retinopatía diabética.

Retinopatía moderada-severa no proliferativa: Todas las lesiones están causadas por isquemia retiniana. Aparecen cambios vasculares venosos en forma de rosario y las arteriolas pueden estar estrechas u obliteradas. Principios de patología ocular, retina y vítreo. Primeras enfermedades vasculares retinianas. Aparecen manchas algodinosas, producidas por oclusión en la capa de fibras nerviosas retinianas de las arteriolas precapilares.

Retinopatía diabética proliferativa: Afecta de un 5 al 10% de la población diabética. Aparece la neovascularización del disco óptico y retina, hemorragias preretinianas y vítreas.

Edema macular diabético: Se caracteriza por: exudación lipídica, edema macular difuso e isquemia macular. El edema de mácula puede aparecer en cualquier estadio. Inicialmente afecta a las plexiforme externa y nuclear interna pudiendo ser focal o difuso. La maculopatía diabética es la causa más común perdida de AV.

ANEXO G. Informe con los resultados de la prueba complementaria OCT y retinografía en el caso clínico 4.

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 22/11/2017

TOPCON

ID : 25667

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Gender : Female

Fixation : OD(R) Macula

DOB : 25/04/1970

Age : 47

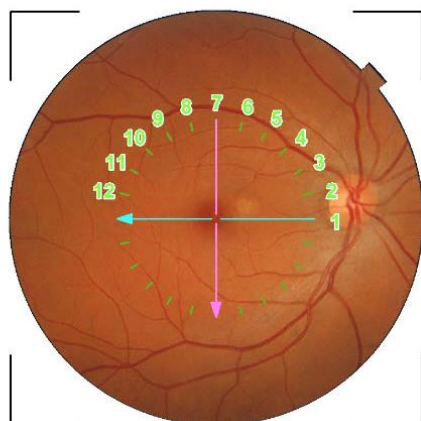
Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

Name:

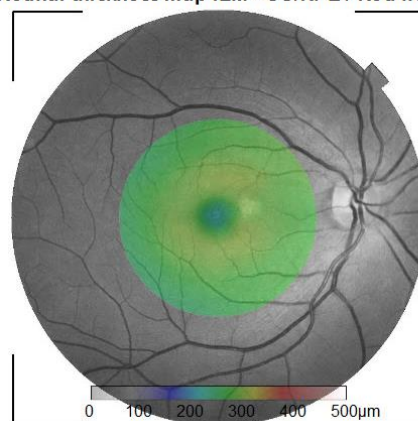
OD(R)

TopQ Image Quality : **87** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 22/11/2017

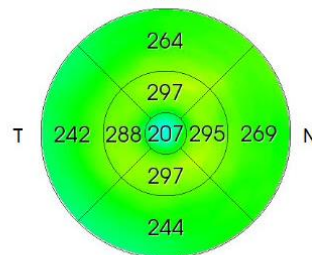


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

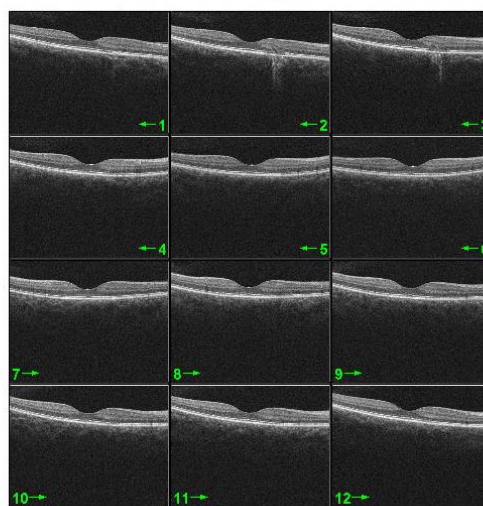
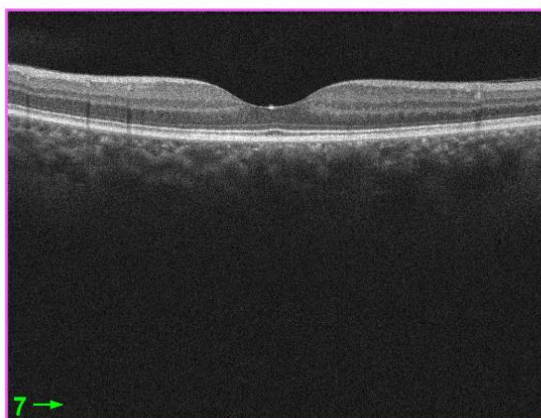
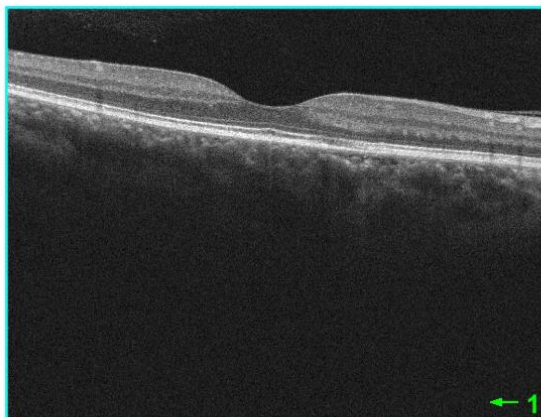


Retinal thickness ILM - OS/RPE (µm)

ETDRS



Average Thickness (µm) **262,5**



Comments :

Signature :

Date :

Radial Report

3D OCT-1(Ver.8.40)

Print Date : 22/11/2017

ID : 25667

Ethnicity : Caucasian

Technician :

Gender : Female

Fixation : OS(L) Macula

DOB : 25/04/1970

Age : 47

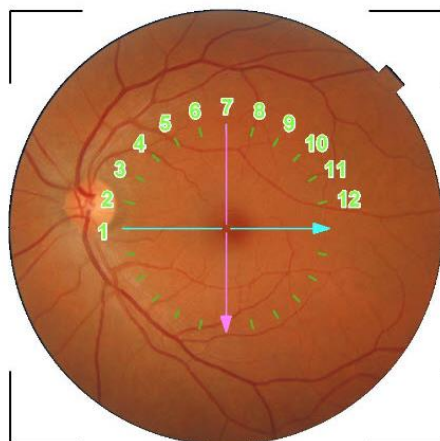
Scan : Radial(6,0mm - 1024 x 12)

Name

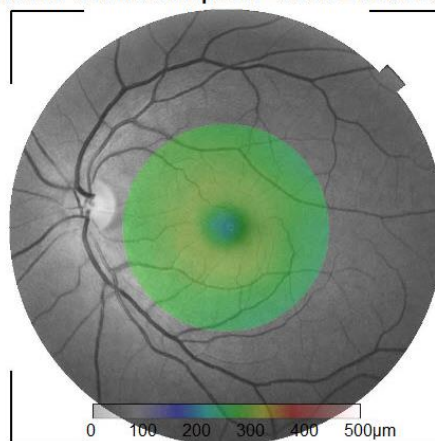
OS(L)

TopQ Image Quality : **88** mode : Fine(1.1.0)

Capture Date : 22/11/2017

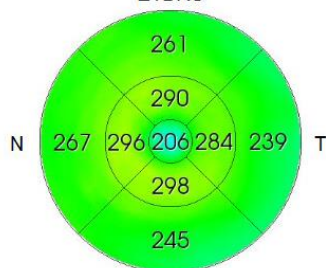


Retinal thickness map ILM - OS/RPE / Red-free

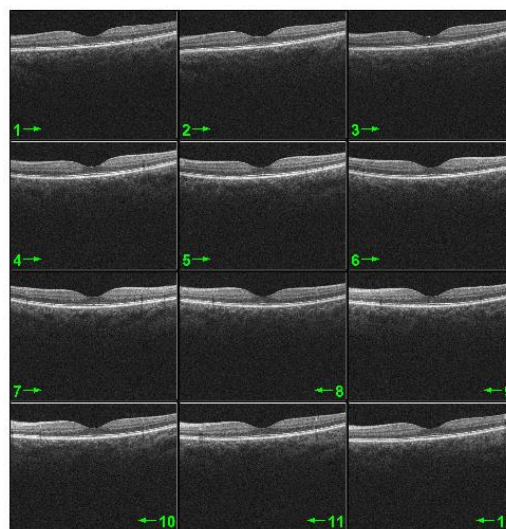
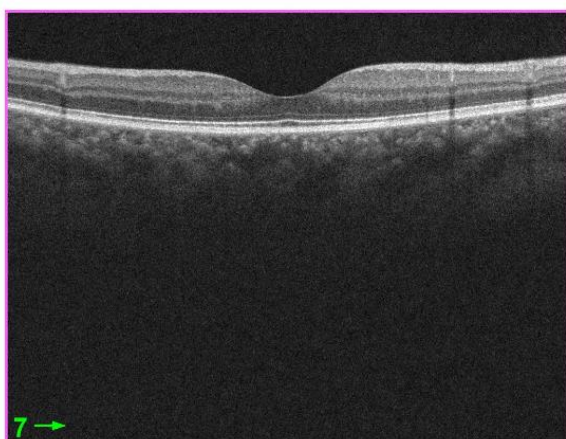
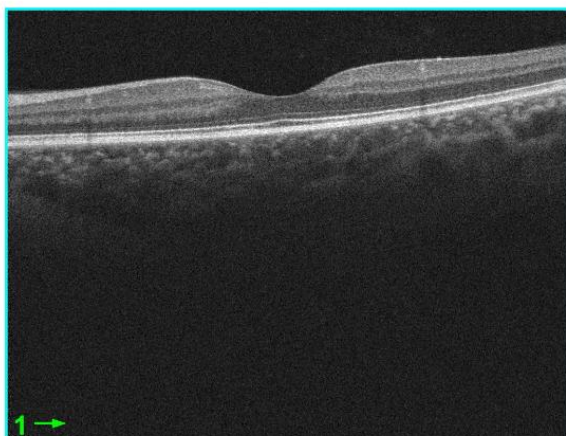


Retinal thickness ILM - OS/RPE (μm)

ETDRS



Average Thickness (μm) **260,4**



Comments :

Signature :

Date :

10. Bibliografía

- Abreu Reyes P, Gil Hernández MA, Abreu R: *Telemedicina en el screening de la retinopatía diabética: nuestra experiencia*. Arch soc canar oftal. 2004, nº 14
- Agüero C. A., Ramón N., Arzabe C., Lávaque A. J. *Angiografía de retina por tomografía de coherencia óptica (OCT-A)*, Clínica Visión Oftalmológica; San Miguel de Tucumán, Argentina, 2016
- Alvarez O. *Descripción y análisis del grosor de la capa de fibras nerviosas retinianas obtenidos mediante tomografía de coherencia óptica en pacientes sometidos a cirugía combinada de glaucoma*. UAB 2010.
- Alvarez R., *Retinopatía diabética - BOLETIN DE LA ESCUELA DE MEDICINA VOLUMEN 31 Nº3*, 2006.
- Andreu D., Crespí J., Macià C. Ignacio Vela J. *Retinografía*. ICO Barcelona <https://www.icoftalmologia.es/es/tecnologias-de-diagnostico-y-tratamiento/retinografia>
- Aver, Clínica oftalmològica. *Retinografía Clínica Aver* <http://www.clinica-aver.com/blog/que-es-la-retinografia/>
- Ayuso T., D. Aliseda, i. Ajuria, B. Zandío, s. Mayor, M.C. Navarro. *neuritis óptica inflamatoria Inflammatory optic*. 2009
- *Campimetría*. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Campimetr%C3%ADa>
- *Campimetría o campo visual*. ICO Barcelona. <https://www.icoftalmologia.es/es/tecnologias-de-diagnostico-y-tratamiento/campimetria-campo-visual>
- *Catálogo de pruebas diagnósticas disponibles desde Atención Primaria*. Madrid: Servicio Madrileño de Salud; 2006.
- Castellví Manent J., *Consideraciones sobre los principios físicos de la tonometría de aplanación*. Artículo científico. 2012
- Centro neurológico ABC Santa Fe. *Educación para la salud. Neuritis Óptica*. ABC Hospital. http://www.abchospital.com/wp-content/uploads/2014/12/Neuritis_optica.pdf

- Companyo Herno E. *Gestión de los servicios de salud en establecimientos de óptica: justificación bioética de la optometría como profesión sanitaria*. TFM, Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa. 2012
- Corcostegui B. *El fondo del ojo en la medicina práctica* Ed Espaxs 1983
- Corcostegui B. *Agujero macular*, Ed Espaxs 1983
- Clínica Baviera. *¿Qué es la topografía corneal?* Clínica Baviera. <https://www.clinicabaviera.com/blog/bye-bye-gafas/que-es-la-topografia-corneal>
- Consejo Internacional de Oftalmología. *Guía clínica para el manejo de la patología ocular del diabético*. 2017
- Fernández D. *Apuntes propios*. Neurooftalmología, patología ocular. Facultad de óptica y optometría de Terrassa, 2015
- Fernández D. *Apuntes propios*. Oftalmoscopia., Procedimientos clínicos. Facultad de óptica y optometría de Terrassa, 2016
- Fernández D. *Apuntes propios*. Retina, patología ocular. Facultad de óptica y optometría de Terrassa, 2015
- *Exploración complementaria*. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Exploraci%C3%B3n_complementaria
- *Guías del Consejo Internacional de Oftalmología (ICO) para el Glaucoma*. Consejo internacional de Oftalmología . 2015
- Griñó García C. Lugo Quintás F. León M. Ligeró S. Ruiz Moreno J. M. Montero Moreno J. *Tomografía de coherencia óptica (OCT) Funcionamiento y utilidad en patología macular (I)*. Julio 2008
- Griñó García C. Lugo Quintás F. León M. Ligeró S. Ruiz Moreno J. M. Montero Moreno J. *Tomografía de coherencia óptica (OCT) Funcionamiento y utilidad en patología macular (II)*. Julio 2008
- J. Andonegui, L. Serrano, A. Eguzkiza. *eOftalmología: estado actual y tendencias futuras*.. Servicio de Oftalmología. Hospital de Navarra. Pamplona. 2010.
- Jones S.J. *Visual evoked potentials after optic neuritis.Effect of time interval, age and disease dissemination*. J Neurol 1993.

- Gass JDM. *Macular dysfunction caused by epiretinal membrane contraction*. Stereoscopic Atlas of macular disease: diagnosis and treatment. St Louis MO: CV Mosby 1997.
- Gonzalez-Meijome J.M., *Tonometría no invasiva. Precisión, ventajas y limitaciones (I)* . Artículo científico. 2008
- Lasave A.F. *Interpretación actual de la tomografía de coherencia óptica en el polo posterior*. Clínica privada de Ojos. 2015.
- *Membrana epirretiniana*. ICO Barcelona. <https://www.icoftalmologia.es/es/enfermedades-de-los-ojos/membrana-epimacular-o-epirretiniana>
- Mengual Luque P. *Interpretación de la fotografía digital y F.O.* C.S. Cordoba, 2011.
- Oca Lazaro A. I. *Parámetros tomográficos como factores pronósticos de la cirugía de membrana epirretiniana iopáticas*. Hospital san pedreo de Logroño. 2014
- Oftalvision. *OCT HD fibras nerviosas*. Oftalvision.
<http://www.oftavision.com.mx/tecnologia/oct-hd-fibras-nerviosas/>
- Optipress. *Jornadas clínicas, CNOO*.
<http://optipress.es/el-papel-del-optico-optometrista-en-el-sistema-nacional-de-salud-clave-de-las-jornadas-clinicas-que-se-celebran-este-fin-de-semana-en-madrid/>
- Oftalvision. *OCT HD fibras nerviosas*. Oftalvision.
<http://www.oftavision.com.mx/tecnologia/oct-hd-fibras-nerviosas/>
- Osasun Eskola. *Diagóstico: pruebas complementarias*. Osakidetza.
https://www.osakidetza.euskadi.eus/r85-ckpadl06/es/contenidos/informacion/osapa_dolor_lumbar/es_pruebas/index.html
- Oreja-Guevara C., Noval S. *La tomografía de coherencia óptica en la neuritis óptica y esclerosis múltiple*. Unidad de Esclerosis Múltiple. Servicio de Neurología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. 2008
- Pena Siejo M., Pose Reino A. *Taller de exploración de F.O.* 2011
- Piniés J.A: *Retinografía con cámara no midriática* , Av Diabetol 2005; 21: 217-221

- Portal Salud de la Comunidad de Madrid, *Rejilla de Amsler permite detectar precozmente la DMAE*.
<http://www.baja-vision.org/bjulyo10/articulo.asp?id=40>
- Molina Martin J. C. *Agujero macular idiopático. Revisión de la literatura* Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, 2009.
- *Topografía corneal*. Wikipedia.
https://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa_corneal
- Rebolleda G., Muñoz-Negrete F.J *La tomografía de coherencia óptica, un punto de inflexión en neuro-oftalmología, 2007*.
- Renishaw. *Explicación de la interferometría*. Renishaw.
<http://www.renishaw.es/es/explicacion-de-la-interferometria--7854>
- Sanchez J. M. *Tomografía de coherencia óptica. Técnicas avanzadas en aplicaciones clínicas de la fisiología ocular*. La gaceta. Febrero 2015.
- Solà Pares R. Revisión y análisis de las necesidades formativas de los profesionales de la salud visual. Propuesta de acciones de formación continuada. 2016.
- Spyridoula S. *Cribado de la retinopatía diabética mediante retinografía digital no midriática*. UAB, 2010
- Trip SA, Schlottmann PG, Jones SJ, *Optic neuritis atrophy and retinal nerve fiber layer thinning following optic neuritis: Evidence that axonal loss is a substrate of MRI-detected atrophy*. Neuroimage 2006.
- Verdaguer Terradella J., Martínez F., Barria F. *Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética*. PAAO. 2016
- Villalobos A. *OCT: Interpretación clínica*. SlideShare. https://es.slideshare.net/alevi_one/oct-interpretacion-clnica
- Viver S. *Membrana epirretiniana*. Barraquer.
<https://www.barraquer.com/que-tratamos/membrana-epirretiniana/>